ITT

pt VOGEL-Bombas
Série: **MP, MPA, MPAI**

Manual de instruções de montagem, operação e manutenção
Tradução do manual de utilização original

pt **Guardar para utilizações futuras !**
Leia atentamente este manual de instruções de operação antes do transporte, da montagem, da colocação em funcionamento, etc. e cumpra as respectivas indicações!

© ITT Austria GmbH

Engineered for life

Artikel Nr. 771074013 Rev. 03 01/2010

Declaração de conformidade CE (apenas válida para agregados completos fornecidos pela ITT Austria)
(de acordo com **a directiva da máquina CE 2006/42/CE Anexo II A**)

CE

O fabricante:
ITT Austria GmbH
Ernst Vogel-Strasse 2
A-2000 Stockerau, Áustria

dos agregados das bombas da série declara,

MP40.2, MP40.3, MP65.1, MP65.2, MP100.1, MP100.2, MP125.1, MP125.2,
MPA40.2, MPA40.3, MPA65.1, MPA65.2, MPA100.1, MPA100.2, MPA125.1, MPA125.2,
MPAI40.2, MPAI40.3, MPAI65.1, MPAI65.2, MPAI100.1, MPAI100.2, MPAI125.1, MPAI125.2

- que os agregados fornecidos correspondem às determinações específicas da directiva da máquina CE 2006/42/CE.
- Os motores trifásicos fornecidos correspondem às determinações da directiva de baixa tensão 2006/95/CE.
- Os documentos especiais técnicos foram elaborados de acordo com o anexo VII A.
- Se necessário, irei transmitir à entidade responsável os documentos especiais técnicos pré-mencionados em formato electrónico em suporte de dados.
- Os documentos especiais técnicos pré-mencionados podem ser pedidos ao
  Dipl.Ing. Gerhard Fasching
  Abtlg. Research & Development
  ITT Austria GmbH
  Ernst Vogel-Strasse 2
  A-2000 Stockerau, Austria

- Normas harmonizadas aplicadas, especialmente
  EN 809
  EN 953
  EN ISO 12100 Parte 1
  EN ISO 12100 Parte 2
  EN 60204 Parte 1

- Em caso de uma alteração do agregado que não foi acordada com a nossa parte, a declaração perde a validade, também se o agregado for montado em instalações que não possuem qualquer declaração de conformidade de acordo com a directiva da máquina 2006/42/CE.

Stockerau, 15.01.2010

Robert Salzbauer
Controlo de qualidade

ITT Austria GmbH
Ernst Vogel-Straße 2
A-2000 Stockerau
Telefon: (+43) 2266/604
Telefax: (+43) 2266/65311
E-Mail: info.ittaustria@itt.com
Internet: www.ittaustria.com

ÍNDICE

Placa de características da bomba 2

1. Generalidades 3

1.1 Garantia..... 3

2. Indicações de segurança 3

2.1 Explicação dos símbolos utilizados para identificar as indicações constantes no manual de instruções de operação..... 4
2.2 Perigos inerentes ao incumprimento das indicações de segurança 4
2.3 Indicações de segurança para a entidade operadora/o operador 4
2.4 Indicações de segurança aplicáveis aos trabalhos de manutenção, inspecção e montagem 4
2.5 Transformações e fabrico de peças sobressalentes pela entidade operadora 5
2.6 Modos de operação proibidos..... 5
2.7 Protecção contra explosões..... 5
2.8 Utilização em conformidade com os regulamentos e normas 7

3. Descrição da versão 8

3.1 Modelo..... 8
3.2 Vedação do veio..... 8
3.3 Suporte..... 8
3.4 Valores orientativos para o nível de pressão acústica 9
3.5 Forças das tubuladuras e binários admitidos nas tubuladuras da bomba... 9
3.6 Pressões e temperaturas admitidas 11

4. Transporte, manuseamento, armazenamento intermédio 11

4.1 Transporte, manuseamento..... 11
4.2 Armazenamento intermédio / conservação 12

5. Montagem/Instalação 12

5.1 Montagem da bomba/do agregado..... 12
5.2 Ligação das tubagens à bomba..... 13
5.3 Acoplamento 14
5.4 Accionamento 16
5.5 Ligação eléctrica 16
5.6 Controlo final 16

6. Colocação em funcionamento operação, desligação 16

6.1 Primeira colocação em funcionamento 17
6.2 Ligação do motor de accionamento. 17
6.3 Recolocação em funcionamento 17
6.4 Limites impostos à operação.....17
6.5 Lubrificação das chumaceiras.....18
6.6 Controlo 18
6.7 Desligação.....18
6.8 Armazenamento intermédio/paragem mais prolongada.....19

7. Reparação, manutenção.....19

7.1 Generalidades 19
7.2 Juntas de estanquidade rotativas.....19
7.3 Caixas de empanque das guarnições 20
7.4 Lubrificação e mudança de lubrificante / Lubrificação com massa.....20
7.5 Acoplamento.....20
7.6 Limpeza da bomba 21

8. Desmontagem da bomba e reparação 21

8.1 Generalidades 21
8.2 Generalidades 21
8.3 Ferramenta e equipamentos 22
8.4 Desmontagem da bomba 22
8.5 Substituição das chumaceiras de rolos.....22
8.6 Substituição da chumaceira deslizante 24
8.7 Substituição do invólucro de protecção do veio da caixa de empanque da guarnição / substituição da vedação do veio.....24
8.8 Desmontagem da bomba 27
8.9 Reparação 28

9. Montagem 30

9.1 Trabalhos de preparação 30
9.2 Modelo MPA, MPAI (tubuladura de admissão axial) 30
9.3 Modelo MP (suporte bilateral).....32

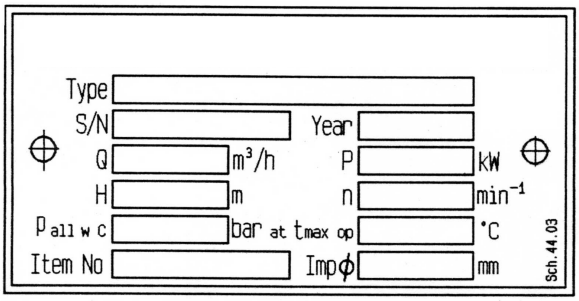
10. Peças sobressalentes recomendadas, bombas de reserva 33

10.1 Peças sobressalentes 33
10.2 Bombas de reserva 33

11. Avarias - causas e eliminação 33

12. Instruções de operação dos motores 36

Placa de características da bomba



Modelo[*)]	Designação do modelo da bomba
S/N[*)]	Número de série
Ano	Ano de fabrico
Q	Débito no ponto de actuação
P	Potência requerida no ponto de actuação
H	Altura de elevação (nível de energia) no ponto de actuação
n	Velocidade de rotação
$p_{all\ w\ C}$	Pressão de funcionamento máxima admitida no corpo da bomba (= a pressão de saída máxima à temperatura de serviço predefinida, até à qual o corpo da bomba pode ser utilizado).
$t_{max\ op}$	Temperatura de serviço máxima admitida para o líquido a ser circulado
Nr. peça	Número de encomenda específico do cliente
Imp∅	Diâmetro externo do rotor

[*)] Estes dados permitem ao fabricante identificar com precisão todos os detalhes da versão e dos materiais. Assim sendo, terá de os indicar sempre que efectuar qualquer consulta ao fabricante ou que pretender encomendar peças sobressalentes.

1. Generalidades

Este produto satisfaz os requisitos da Directiva Comunitária 2006/42/CE relativa a máquinas.

O pessoal encarregue da montagem, operação, inspecção e manutenção tem de dispor dos conhecimentos necessários sobre os regulamentos de prevenção de acidentes e das qualificações necessárias à realização destes trabalhos. Sempre que o referido pessoal não disponha destes conhecimentos, deverão os mesmos ser-lhe ministrados.

A segurança de operação da bomba ou do agregado (= bomba e motor) fornecido só é garantida através de uma utilização correcta, de acordo com as indicações da folha com os dados técnicos em anexo e/ou com a confirmação da encomenda ou do capítulo 6 "Colocação em funcionamento, operação e desligação da bomba".
Compete à entidade operadora a responsabilidade pelo cumprimento das instruções e das normas e regulamentos de segurança em conformidade com o disposto neste manual de instruções de operação.
A bomba ou o agregado só trabalhará nas devidas condições se as respectivas montagem e manutenção forem levadas cuidadosamente a cabo, em estrita observância das regras aplicáveis à construção de máquinas e à electrotecnia.
Caso este manual de instruções de operação não contenha todas as informações necessárias, deverão as mesmas ser solicitadas ao fabricante.
O fabricante declina toda e qualquer responsabilidade pela bomba ou pelo agregado em caso de incumprimento do disposto neste manual de instruções de operação.
Guarde cuidadosamente este manual de instruções de operação para o poder consultar sempre que necessário.
Sempre que esta bomba ou este agregado seja entregue a terceiros, dever-lhes-ão igualmente ser entregues este manual de instruções de operação e ser-lhe integralmente transmitidas as condições de operação e as limitações à utilização indicadas na confirmação da encomenda.
Este manual de instruções de operação não contempla todas as particularidades estruturais e variantes nem todas as contingências e eventualidades passíveis de ocorrer durante a montagem, a operação e a manutenção.
O fabricante retém os direitos de autor deste manual de instruções de operação, o qual é exclusivamente confiado ao proprietário da bomba ou do agregado para utilização pessoal. Este manual de instruções de operação contém normas e regras técnicas e desenhos cuja reprodução, divulgação, utilização para fins publicitários ou comunicação a terceiros, total ou parcial, sem autorização prévia do fabricante, é proibida.

1.1 Garantia

A garantia concedida corresponde à indicada nas nossas condições de fornecimento ou na confirmação da encomenda.
Os trabalhos de reparação durante o período de vigência da garantia só podem ser levados a cabo por nós ou mediante a nossa autorização prévia por escrito. Caso contrário a garantia deixa de ser válida.
As garantias de prazos mais longos aplicam-se basicamente apenas ao tratamento e utilização correctos do material especificado. A garantia não cobre o atrito e desgaste naturais nem quaisquer peças passíveis de sofrerem desgaste, como, por exemplo, rotores, vedações dos veios, veios, invólucros de protecção de veios, chumaceiras, anéis de interstícios e de desgaste, etc., não cobrindo igualmente os danos de transporte o resultantes de um armazenamento incorrecto.
Para que a garantia seja válida, é condição essencial a bomba ou o agregado ser utilizado nas condições de operação indicadas na placa com o modelo e as características, na folha com os dados técnicos e/ou na confirmação da encomenda. Isto aplica-se de modo particular à resistência dos materiais e ao funcionamento correcto da bomba e da vedação do veio.
Caso as condições efectivas de operação apresentem desvios em relação a um ou mais aspectos, a aptidão terá de ser por nós confirmada por escrito, mediante consulta em conformidade.

2. Indicações de segurança

Este manual de instruções de operação contém indicações básicas que têm de ser cumpridas aquando da montagem, colocação em funcionamento, operação e manutenção.
Assim sendo, este manual de instruções de operação **tem obrigatoriamente de ser lido pelo pessoal técnico, operador ou entidade operadora do equipamento antes da montagem e da colocação em funcionamento do mesmo,** tendo de ser sempre mantido à mão e pronto a ser utilizado no local de utilização da bomba ou do agregado.
Este manual de instruções de operação não tem em consideração os regulamentos gerais de prevenção de acidentes nem normas e regulamentos de segurança e/ou operação localmente aplicáveis. A responsabilidade pelo seu cumprimento (inclusive por parte do pessoal encarregue da montagem) compete à entidade operadora.
Este manual de instruções de operação também não inclui regulamentos e normas de segurança relativos ao manuseamento e eliminação do produto a ser circulado e/ou dos produtos e agentes auxiliares de limpeza, bloqueio, lubrificação, etc., de modo particular em se tratando de produtos explosivos, venenosos, a temperaturas elevadas, etc.

A responsabilidade por um manuseamento e eliminação correctos compete exclusivamente à entidade operadora.

2.1 Explicação dos símbolos utilizados para identificar as indicações constantes no manual de instruções de operação

As indicações de segurança constantes neste manual de instruções de operação estão identificadas por símbolos de segurança de acordo com o disposto na norma DIN 4844:

Indicação de segurança!
Se esta indicação não for cumprida, seja a bomba seja o respectivo funcionamento podem ser negativamente influenciados.

Marca da Comunidade da UE!
Os materiais e equipamentos protegidos contra explosão têm de estar identificados para a sua utilização em atmosferas potencialmente explosivas.

Símbolo de perigo geral!
Perigo de lesões pessoais.

Aviso da presença de tensão eléctrica!

As indicações de segurança directamente afixadas na bomba ou no agregado têm obrigatoriamente de ser respeitadas e de ser mantidas em perfeitas condições de leitura.
Os eventuais manuais de instruções de operação de acessórios (como, por exemplo, do motor) têm de ser tidos e consideração e mantidos da mesma forma que este manual de instruções de operação.

2.2 Perigos inerentes ao incumprimento das indicações de segurança

O incumprimento das indicações de segurança pode acarretar a perda de todos e quaisquer direitos a indemnização.
Além disso, o incumprimento das indicações de segurança pode acarretar os seguintes perigos:

- Falha de funções importantes da máquina ou da instalação.
- Falhas de aparelhos electrónicos e de instrumentos de medida provocadas por campos magnéticos.
- Colocação em perigo de pessoas e dos seus bens pelos campos magnéticos.
- Colocação de pessoas em perigo devido a influências eléctricas, mecânicas e químicas.
- Colocação do ambiente em perigo devido a fuga de substâncias nocivas e perigosas.

Sempre que o agregado seja utilizado em atmosferas potencialmente explosivas há que prestar uma atenção muito particular aos pontos deste manual assinalados pelo símbolo Ex.

2.3 Indicações de segurança para a entidade operadora/o operador

- Dependendo das condições de operação, o desgaste, a corrosão e o envelhecimento acarretam uma limitação da vida útil e, consequentemente, das características específicas. A entidade operadora deve assegurar que, através de um controlo e de uma manutenção regulares, todas as peças que já não estejam em condições de assegurar uma operação segura sejam atempadamente substituídas. A detecção de toda e qualquer anomalia ou de todo e qualquer dano pressupõe uma suspensão imediata da utilização.
- As instalações cuja falha ou avaria possa provocar lesões em pessoas ou danos materiais têm de estar equipadas com dispositivos de alarme e/ou agregados de reserva, tendo a operacionalidade dos mesmos de ser regularmente verificada.
- Sempre que peças da máquina a temperaturas elevadas ou baixas possam provocar lesões, têm as mesmas de ser protegidas contra contacto e de ser afixados avisos correspondentes.
- A protecção das peças que se movimentam (protecção do acoplamento, por exemplo) não pode ser removida enquanto a instalação estiver em funcionamento.
- Caso o nível de ruído das bombas ou dos agregados seja superior a 85 dB(A), e sempre que se permanecer por períodos de tempo mais longos ao pé destes equipamentos, deverão ser usadas protecções de ouvidos.
- As fugas (na vedação do veio, por exemplo) de produtos a ser circulados perigosos (explosivos, venenosos, a altas temperaturas) têm de ser purgadas de modo a não oferecer qualquer tipo de perigo para pessoas e ambiente. As determinações legais têm de ser cumpridas.
- Os perigos inerentes à energia eléctrica devem ser eliminados (através do cumprimento dos regulamentos localmente aplicáveis a instalações eléctricas, por exemplo). Sempre que forem realizados trabalhos em componentes sob tensão a ficha tem de ser previamente desligada da tomada, o interruptor principal tem de ser desligado e o fusível tem de ser retirado. A instalação tem de estar equipada com um interruptor de protecção do motor.

2.4 Indicações de segurança aplicáveis aos trabalhos de manutenção, inspecção e montagem

- A entidade operadora tem de assegurar que todos os trabalhos de manutenção, inspecção e montagem sejam realizados por pessoal técnico devidamente autorizado e qualificado, que disponha das informações necessárias através do estudo aprofundado do manual de instruções de operação.
- Todos e quaisquer trabalhos na bomba ou no agregado só podem ser realizados com o

equipamento parado e sem pressão. Todas as peças têm de estar à temperatura ambiente. Assegurar que, durante a realização de trabalhos no motor, este não possa ser colocado em funcionamento por ninguém. O procedimento de paragem da instalação descrito no manual de instruções de operação tem de ser obrigatoriamente cumprido. As bombas e os agregados que circulem produtos prejudiciais para a saúde têm de ser descontaminados antes da sua desmontagem. Há que cumprir o disposto nas folhas com os dados técnicos e de segurança dos produtos a serem circulados. Imediatamente após a conclusão dos trabalhos, todos os dispositivos de segurança e de protecção têm de voltar a ser montados e/ou repostos em funcionamento.

2.5 Transformações e fabrico de peças sobressalentes pela entidade operadora

As transformações ou modificações da máquina só podem ser levadas a cabo após consulta do fabricante.
As peças sobressalentes originais e os acessórios autorizados pelo fabricante contribuem para a segurança.
A utilização de peças de outras origens pode anular a responsabilidade por eventuais consequências.

2.6 Modos de operação proibidos

A segurança de operação da máquina fornecida só é garantida em caso de utilização da mesma de acordo com as determinações dos capítulos seguintes do manual de instruções de operação.
Os valores limite indicados na folha com os dados técnicos e/ou na confirmação da encomenda não podem ser ultrapassados em circunstância alguma.

2.7 Protecção contra explosões

Sempre que o agregado for utilizado em ambientes potencialmente explosivos, e com vista a garantir a protecção contra explosões, terão obrigatoriamente de ser adoptadas as medidas e de ser cumpridas as indicações constantes nos capítulos 2.7.1 a 2.7.6.

2.7.1 Enchimento do agregado

Por outro lado, todas as câmaras de vedação e todos os sistemas auxiliares da vedação dos veios, bem como todos os sistemas de aquecimento e de refrigeração, têm também de ser cuidadosamente enchidos.

Durante a operação da bomba, tanto o sistema de tubagens de aspiração e de pressão como o interior da bomba em contacto com líquidos têm de estar permanentemente cheio com o líquido a ser circulado.
Esta medida evita não só a existência de uma atmosfera potencialmente explosiva nesses locais mas também o perigo de um funcionamento em seco.

Sempre que seja impossível à entidade operadora assegurar a implementação desta medida, têm de ser adoptadas medidas de monitorização.

2.7.2 Referências

As referências patentes na bomba referem-se exclusivamente à bomba. É necessária uma declaração de conformidade separada relativa tanto ao acoplamento dos veios e ao motor como a demais componentes adicionais, tendo estes componentes de dispor das referências e dos símbolos necessários.

Exemplo das referências afixadas na bomba:

CE Ex II 2 G c T... .

A referência indica a amplitude teoricamente disponível das categorias de temperatura. As temperaturas admitidas, dependentes do modelo de bomba, estão indicadas no capítulo 2.7.5. O mesmo se aplica ao accionamento.
A um agregado global (bomba, acoplamento, moto) com várias categorias de temperatura aplica-se sempre a temperatura mais baixa.

2.7.3 Controlo do sentido de rotação

O controlo do sentido de rotação só pode ser efectuado com o acoplamento libertado! Vide também os capítulos 5.5 e 6.1.

Se durante a fase de instalação também houver risco de explosão, o controlo do sentido de rotação não pode ser levado a cabo através da breve ligação da bomba vazia, para evitar um aumento inadmitido da temperatura se houver contacto entre peças rotativas e estacionárias.

2.7.4 Modo de operação da bomba

A bomba só pode ser colocada em funcionamento estando o órgão de bloqueio do lado da aspiração totalmente aberto e o órgão de bloqueio do lado de pressão ligeiramente aberto. No entanto, o arranque contra uma válvula de retenção fechada é possível. O órgão de bloqueio do lado de pressão tem de ser regulado para o ponto de actuação imediatamente a seguir à aceleração rápida.
Vide também o capítulo 6.2.
Não é permitida uma operação com órgãos de bloqueio fechados na tubagem de aspiração e/ou de pressão!

Existe o perigo de, passado pouco tempo, as superfícies do corpo da bomba registarem temperaturas elevadas devido ao aquecimento rápido do líquido no interior da bomba.

Um aumento rápido da pressão no interior da bomba implica o perigo de uma solicitação excessiva até ao rebentamento.

As quantidades mínimas são indicadas no capítulo 6.4.1. Fases de operação mais longas com estas quantidades e os líquidos referidos não provocam qualquer aumento adicional das temperaturas das superfícies da bomba.
Além disso, importa também cumprir as instruções do capítulo 6 deste manual de instruções de operação.

Nas bombas com juntas de estanquidade rotativas, um funcionamento em seco pode provocar uma ultrapassagem dos limites admitidos para as temperaturas. Pode ocorrer um funcionamento em seco não só quando a câmara de vedação não estiver suficientemente cheia, mas também quando o teor de gás do líquido for demasiado elevado.
A operação da bomba fora da gama de operação admitida também pode provocar um funcionamento em seco.

2.7.5 Limites das temperaturas

Em condições de operação normais, são de esperar as temperaturas mais elevadas na superfície do corpo da bomba e na zona do suporte de rolos.

A temperatura registada na superfície do corpo da bomba corresponde à temperatura do líquido a ser circulado.

Se a bomba for aquecida (manga de aquecimento, por exemplo), há que assegurar o cumprimento das categorias de temperatura indicadas.

Na zona do suporte da chumaceira tem de ser assegurado o contacto livre da superfície com o meio.

Durante a operação da bomba tem de se assegurar que seja impedida uma acumulação excessiva de pó (mediante a limpeza regular do pó), a fim de evitar um aquecimento da superfície da bomba acima da temperatura admitida.

A entidade operadora da instalação tem de garantir a manutenção da temperatura de serviço predefinida. A temperatura máxima admitida para o produto a ser circulado na entrada da bomba depende da categoria de temperatura em causa.
A tabela que se segue apresenta os valores limite teóricos aplicáveis à temperatura do líquido a ser circulado de acordo com as categorias de temperatura definidas pela norma EN 13463-1.

Categoria de temperatura de acordo com a norma EN 13463-1	Valor limite da temperatura do líquido a ser circulado
T4 (135°C)	135°C
T3 (200°C)	140°C
T2 (300°C)	140°C
T1 (450°C)	140°C
T1 (450°C)	180°C

A temperatura de serviço admitida para a bomba está indicada na folha com os dados técnicos e/ou na confirmação da encomenda ou na placa com o modelo e as características afixada na bomba.

Na zona da chumaceira de rolos, e partindo do pressuposto de que a temperatura ambiente é de 40°C e de que o equipamento é devidamente mantido e se encontra nas devidas condições de operação, é assegurada a manutenção da categoria de temperatura T4.

2.7.6 Manutenção

Para assegurar uma operação segura e fiável é necessário assegurar, mediante a realização de inspecções a intervalos regulares, que o agregado está a ser mantido nas devidas condições e se encontra nas devidas condições técnicas.

Exemplo: Funcionamento da chumaceira de rolos. O modo de operação e as condições de utilização determinam a sua vida útil efectiva.

Através de controlos periódicos do agente de lubrificação e dos ruídos de funcionamento evita-se o perigo da ocorrência de temperaturas excessivas devido a uma chumaceira demasiado quente ou a vedações defeituosas da chumaceira. Vide os capítulos 6.6 e 7.4.
A vedação do veio deve ser controlada periodicamente, para confirmar que se encontra nas devidas condições.
Caso sejam instalados sistemas auxiliares (como, por exemplo, limpeza externa, refrigeração, aquecimento), tem de se verificar se se tornam necessários dispositivos de controlo para garantir funcionalidade.

2.7.7 Aparelhos de conexão e de regulação eléctricos, instrumentação e acessórios

Os aparelhos de conexão e de regulação eléctricos, a instrumentação e os acessórios como, por exemplo, reservatórios de pressão de bloqueio, etc., têm de satisfazer os requisitos de segurança e os regulamentos e normas de protecção contra explosões.

2.8 Utilização em conformidade com os regulamentos e normas

2.8.1 Velocidade de rotação, pressão, temperatura

Do lado da instalação têm de estar instaladas medidas de segurança e protecção adequadas a fim de que a velocidade de rotação, a pressão e a temperatura na bomba e na vedação do veio não ultrapassem seguramente os valores limite indicados na folha com os dados técnicos e/ou na confirmação da encomenda. As pressões de entrada indicadas (pressões do sistema) também não podem ser ultrapassadas.

Além disso, a bomba tem de ser imprescindivelmente protegida de variações bruscas da pressão, como as que podem ocorrer aquando de dum desligamento demasiado rápido (por meio de, por exemplo, válvula de retenção do lado de pressão, volante de disco, reservatório de ar). Evitar mudanças bruscas de temperatura. Elas podem dar azo a um choque térmico e impedir ou prejudicar o bom funcionamento dos vários componentes.

2.8.2 Forças das tubuladuras e binários admitidos

As tubagens de aspiração e de pressão têm de ser concebidas de modo a exercerem forças tão reduzidas quanto possível na bomba. Caso tal seja impossível, os valores indicados no capítulo 3.5 não podem ser ultrapassados. Isto aplica-se tanto quando a bomba está em funcionamento como quando está parada, ou seja, a todas as pressões e temperaturas presentes na instalação.

2.8.3 NPSH

Na entrada do rotor, o produto a ser circulado tem de apresentar uma pressão mínima NPSH, a fim de ser assegurada uma operação sem qualquer cavitação e para evitar qualquer cavitação aquando do desengate da bomba. Considera-se que esta condição está satisfeita sempre que o valor NPSH da instalação (NPSHA), sejam quais forem as condições de operação, seja seguramente superior ao valor NPSH da bomba (NPSHR).

Tem de ser dada uma atenção muito especial ao valor NPSH quando forem circulados líquidos com temperaturas próximas das do ponto de ebulição. Se o limite inferior do valor NPSH da bomba for ultrapassado, a cavitação produzida pode danificar o material, podendo inclusive provocar a destruição devido a sobreaquecimento.
O valor NPSH da bomba (NPSHR) está indicado para cada modelo de bomba na folha com as curvas características.

2.8.4 Bloqueio, limpeza, refrigeração

A entidade operadora deverá assegurar a possibilidade de regulação e controlo adequados dos bloqueios, sistemas de limpeza e sistemas de refrigeração existentes.
Sempre que forem circulados produtos perigosos ou sempre que as temperaturas registadas forem elevadas, há que assegurar que, em caso de avaria dos sistemas de bloqueio, limpeza ou refrigeração a bomba seja colocada fora de funcionamento.
Antes de a bomba ser colocada em funcionamento os sistemas de bloqueio, limpeza e refrigeração têm sempre de já estar em funcionamento. Estes sistemas só devem ser desligados depois de a bomba estar parada (desde que o modo de operação o permita).

2.8.5 Fluxos mínimos

Aquando do arranque com a válvula da tubagem de pressão fechada, tenha em atenção que a potência consumida pela bomba é transmitida ao produto circulado depois de convertida em calor. Passado relativamente pouco tempo, isto pode provocar um aquecimento inadmitido do produto circulado, o qual, por sua vez, pode causar danos no rotor da bomba. Assim sendo, assim que a bomba atingir a sua velocidade de rotação normal, terá de abrir a válvula do lado de pressão tão depressa quanto possível. No caso de serem inevitáveis condições de operação determinadas pela instalação perante Q = 0, como, por exemplo, no caso de ser circulada água quente, e para que a bomba possa ser protegida, é fundamental instalar uma válvula de retenção de passagem livre ou, no caso dos agregados de menor dimensão, uma tubagem de bypass. Estamos à sua inteira disposição para o ajudar tanto a determinar a quantidade de passagem livre, como a conceber a instalação da tubagem de bypass.

2.8.6 Protecção contra funcionamento em seco

As bombas nunca podem ser colocadas em funcionamento sem produto a ser circulado, seja em que circunstâncias for, na medida em que, se o forem, o aquecimento resultante poderá dar azo à destruição de componentes da bomba (como, por exemplo, da junta de estanquidade rotativa).

2.8.7 Inversão

Em instalações em que as bombas trabalhem num sistema fechado sob pressão (almofada de gás, pressão de vapor), a atenuação da tensão da almofada de gás não pode jamais ser levada a cabo através da bomba, na medida em que a velocidade de rotação de inversão pode ser um múltiplo da velocidade de rotação de serviço, o que iria provocar danos no agregado.

3. Descrição da versão

3.1 Modelo

Série MP: Veio horizontal com chumaceira exterior de ambos os lados, modelo normal com accionamento do lado de pressão, com sentido de deslocação para a direita (visto do lado do accionamento) e com tubuladura de aspiração do lado esquerdo e tubuladura de pressão em posição radial, em cima. Lubrificação com massa.
Opcional: Tubuladura de aspiração do lado direito ou em posição radial, em cima, tubuladura de pressão dos lados esquerdo ou direito, accionamento do lado de aspiração (com sentido de deslocação para a esquerda).

Série MPA: Veio horizontal com accionamento do lado de pressão e rolamento de anel interior fixo, e ainda com entrada axial, com sentido de deslocação para a direita (visto do lado do accionamento), tubuladura de pressão em posição radial, para cima. Rolamento de anel interior fixo com lubrificação com massa, com chumaceira interior do lado da entrada, lubrificada com fluido lubrificante, entre o primeiro e o segundo estágios.
Opcional: Tubuladura de pressão dos lados esquerdo ou direito.

Série MPAI: semelhante à série MPA, mas com indutor adicional.

As bombas foram concebidas como sistemas modulares, pelo que podem ser fornecidas em inúmeras versões (por exemplo, diferentes materiais vedações dos veios, tipos de lubrificação, refrigeração/aquecimento, etc.).
As condições de utilização admitidas e os detalhes da versão da bomba fornecida estão indicados na folha com os dados técnicos que a acompanha e/ou na confirmação da encomenda.

3.2 Vedação do veio

Existem basicamente dois tipos de vedações do veio: a caixa de empanque da guarnição e a junta de estanquidade rotativa, sendo que existem várias versões de cada um destes tipos de vedação. O tipo de vedação do veio com que a sua bomba está equipada está indicada na folha com os dados técnicos e/ou na confirmação da encomenda.
Para obter instruções sobre como proceder à guarnição de uma caixa de empanque consulte o capítulo 7.3, e para obter instruções sobre a montagem e a operação de juntas de estanquidade

Encontrará informações mais detalhadas sobre caixas de empanque da guarnição e juntas de estanquidade rotativas e sobre os riscos de acidentes a elas associados nos capítulos 6.6, 7.2 e 7.3.

Em atmosferas potencialmente explosivas não é permitido utilizar bombas equipadas com uma caixa de empanque da guarnição!

3.3 Suporte

Série MP: Chumaceira exterior de ambos os lados; com um rolamento de esferas de contacto angular (rolamento de anel interior fixo) de duas filas ou disposto em par do lado de pressão e um rolamento de esferas com estrias (rolamento de anel interior livre) do lado de aspiração. Lubrificação: Lubrificação com massa (modelo padrão) com dispositivo de relubrificação (copo de lubrificação).

Séries MPA, MPAI: Com um rolamento de esferas de contacto angular (rolamento de anel interior fixo) de duas filas ou disposto em par do lado de pressão e com chumaceira deslizante do lado de aspiração, lubrificada com fluido de lubrificação, entre o primeiro e o segundo estágios. Lubrificação: Lubrificação com massa (modelo padrão) com dispositivo de relubrificação (copo de lubrificação).

Chumaceiras utilizadas

Dimensões da bomba	Lubrificação com massa. Tipo de chumaceira	
	do lado de aspiração (só MP)	do lado de pressão (MP, MPA, MPAI)
MP/MPA/MPAI 40.2	6306-C3	3306-C3
MP/MPA/MPAI 40.3	6306-C3	3306-C3
MP/MPA/MPAI 65.1	6307-C3	3307-C3
MP/MPA/MPAI 65.2	6307-C3	3307-C3
MP/MPA/MPAI 100.1	6308-C3	2x 7308 (Disposição em X)
MP/MPA/MPAI 100.2	6308-C3	2x 7308 (Disposição em X)
MP/MPA/MPAI 125.1	6310-C3	2x 7310 (Disposição em X)
MP/MPA/MPAI 125.2	6310-C3	2x 7310 (Disposição em X)

3.4 Valores orientativos para o nível de pressão acústica

Por nominal necessária P_N em kW	Nível de pressão acústica L_{pA} em dB(A)					
	Só a bomba			Bomba + motor		
	2950 min^{-1}	1450 min^{-1}	975 min^{-1}	2950 min^{-1}	1450 min^{-1}	975 min^{-1}
1,5	66,7	65,8	65,3	68,2	66,0	65,5
2,2	68	67	66,5	69,2	67,2	66,7
3	69	68,1	67,6	71,5	68,3	68,5
4	69,9	69	68,5	72,1	69,2	69,2
5,5	71	70	69,5	73,1	70,4	70,1
7,5	71,9	71	70,5	73,7	71,3	71,8
11	73,3	72,3	71,8	75,0	73,2	72,8
15	74,2	73,3	72,8	75,6	74,0	74,0
18,5	74,9	74	73,5	76,1	74,6	76,3
22	75,5	74,5	74	77,1	75,1	76,5
30	76,5	75,6	75,1	77,8	76,1	75,7
37	77,1	76,2	75,7	78,3	76,8	76,4
45	77,9	76,9	76,4	79,4	77,4	76,8
55	78,5	77,5	77	80,1	78,0	77,3
75	79,4	78,5	78	81,4	78,9	78,4
90	80,1	79,1	78,6	81,8	79,4	79,0
110	80,8	79,8		83,4	80,2	
132	81,3	80,4		83,7	80,8	
160	81,9	81		84,1	81,3	
200	82,7			84,6		
250	83,4			86,2		
315	84,1			86,6		
355	84,6			86,9		
400	84,9			87,1		
450	85,4			87,4		
500	85,6			88,3		

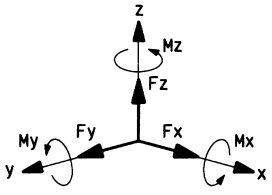
Nível de pressão acústica L_{pA} medido a uma distância de 1 m do perímetro da bomba, de acordo com a norma DIN 45635, Partes 1 e 24. Influências ambientais e das fundações não tomadas em consideração. estes valores têm uma tolerância de ±3 dB(A).
Acréscimo em caso de operação a 60 Hz:
Só a bomba: –
Bomba com motor: +4 dB(A)

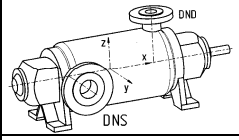
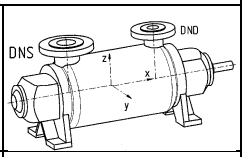
3.5 Forças das tubuladuras e binários admitidos nas tubuladuras da bomba...

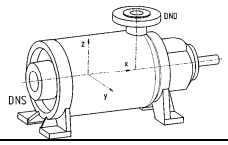
... **conforme recomendação da Europump para bombas de acordo com a norma ISO 5199.**
Nem as forças únicas e os momentos únicos, nem as forças totais e os momentos totais indicados na tabela podem ser ultrapassados.

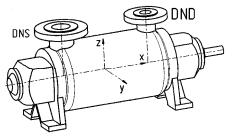
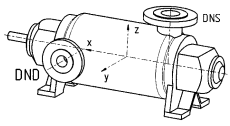
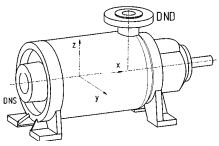
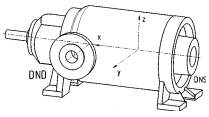
$$\sum F = \sqrt{(Fx^2 + Fy^2 + Fz^2)} \quad [N]$$

$$\sum M = \sqrt{(Mx^2 + My^2 + Mz^2)} \quad [Nm]$$



Modelo MP Forças/momentos admitidos nas tubuladuras de aspiração DNS			
Dimensão			
		Tubuladura de aspiração horizontal, dos lados esquerdo ou direito	**Tubuladura de aspiração vertical**
MP40.2 **MP40.3** DNS 65	Fx	560	560
	Fy	620	510
	Fz	510	620
	∑F	980	980
	Mx	350	350
	My	200	200
	Mz	260	260
	∑M	480	480
MP65.1 **MP65.2** DNS 100	Fx	900	900
	Fy	1010	810
	Fz	810	1010
	∑F	1580	1580
	Mx	440	440
	My	260	260
	Mz	330	330
	∑M	610	610
MP100.1 **MP100.2** DNS 125	Fx	1130	1130
	Fy	1250	1010
	Fz	1010	1250
	∑F	1970	1970
	Mx	570	570
	My	350	350
	Mz	440	440
	∑M	800	800
MP125.1 **MP125.2** DNS 150	Fx	1350	1350
	Fy	1500	1220
	Fz	1220	1500
	∑F	2360	2360
	Mx	700	700
	My	440	440
	Mz	540	540
	∑M	990	990

Modelo MPA, MPAI Forças/momentos admitidos nas tubuladuras de aspiração DNS			
Dimensão			
		Tubuladura de aspiração horizontal	
MPA40.2 **MPAI40.2** **MPA40.3** **MPAI40.3** DNS 65	Fx	620	
	Fy	560	
	Fz	510	
	∑F	980	
	Mx	350	
	My	200	
	Mz	260	
	∑M	480	
MPA65.1 **MPAI65.1** **MPA65.2** **MPAI65.2** DNS 100	Fx	1010	
	Fy	900	
	Fz	810	
	∑F	1850	
	Mx	440	
	My	260	
	Mz	330	
	∑M	610	
MPA100.1 **MPAI100.1** **MPA100.2** **MPAI100.2** DNS 125	Fx	1250	
	Fy	1130	
	Fz	1010	
	∑F	1970	
	Mx	570	
	My	350	
	Mz	440	
	∑M	800	
MPA125.1 **MPAI125.1** **MPA125.2** **MPAI125.2** DNS 150	Fx	1500	
	Fy	1350	
	Fz	1220	
	∑F	2360	
	Mx	700	
	My	440	
	Mz	540	
	∑M	990	

Modelo MP, MPA, MPAI Forças/momentos admitidos nas tubuladuras de pressão DND			
			
Dimensão			
		Tubuladura de pressão vertical	**Tubuladura de pressão horizontal, dos lados direito ou esquerdo**
MP40.2 **MP40.3** **MPA40.2** **MPAI40.2** **MPA40.3** **MPAI40.3** DND 40	Fx	330	330
	Fy	300	380
	Fz	380	300
	∑F	590	590
	Mx	280	280
	My	140	140
	Mz	190	190
	∑M	370	370
MP65.1 **MP65.2** **MPA65.1** **MPAI65.1** **MPA65.2** **MPAI65.2** DND 65	Fx	560	560
	Fy	510	620
	Fz	620	510
	∑F	980	980
	Mx	350	350
	My	200	200
	Mz	260	260
	∑M	480	480
MP100.1 **MP100.2** **MPA100.1** **MPAI100.1** **MPA100.2** **MPAI100.2** DND 100	Fx	900	900
	Fy	810	1010
	Fz	1010	810
	∑F	1580	1580
	Mx	440	440
	My	260	260
	Mz	330	330
	∑M	610	610
MP125.1 **MP125.2** **MPA125.1** **MPAI125.1** **MPA125.2** **MPAI125.2** DND 125	Fx	1130	1130
	Fy	1010	1250
	Fz	1250	1010
	∑F	1970	1970
	Mx	570	570
	My	350	350
	Mz	440	440
	∑M	800	800

Observações gerais:
Sentido de actuação das forças e dos momentos:

Fx ...Força no sentido do eixo x (veio da bomba)
Fx ...Força no sentido do eixo y (em ângulo recto em relação ao eixo x)
Fx ...Força no sentido do eixo z (em ângulo recto em relação ao eixo x)
Mx ...Momento em torno do eixo x
Mx ...Momento em torno do eixo y
Mx ...Momento em torno do eixo z

Nestas circunstâncias, as tubuladuras de aspiração e de pressão têm de ser tidas em consideração separadamente.

No caso de nem todas as cargas actuantes atingirem os respectivos valores limite, uma destas cargas pode ultrapassar o valor limite normal até, no máximo, 1,4 vezes. Neste caso, porém, tem de ser cumprido o seguinte pressuposto:

$$((\sum F_{berechnet} / \sum F_{\max .zul.})^2 + (\sum M_{berechnet} / \sum M_{\max .zul.})^2) \leq 2$$

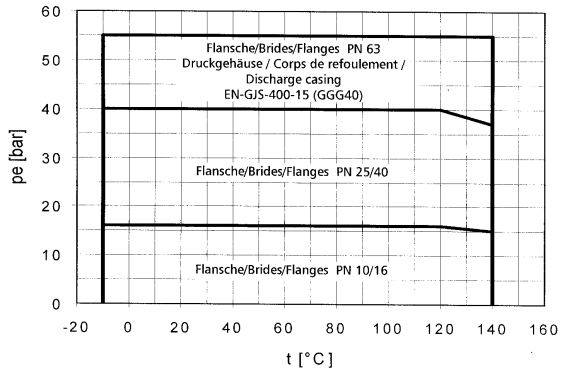
3.6 Pressões e temperaturas admitidas

Relativamente às pressões e às temperaturas aplicam-se sempre os valores indicados na folha com os dados técnicos e/ou na confirmação da encomenda e na placa de características. Não é admitida nem a ultrapassagem deste limite superior (no que se refere à pressão e à temperatura), nem a ultrapassagem deste limite inferior (no que se refere só à temperatura). Sempre que a folha com os dados técnicos e/ou a confirmação da encomenda não indicarem quaisquer pressões e/ou temperaturas, aplicam-se os seguintes limites à pressão de entrada e à temperatura ambiente:

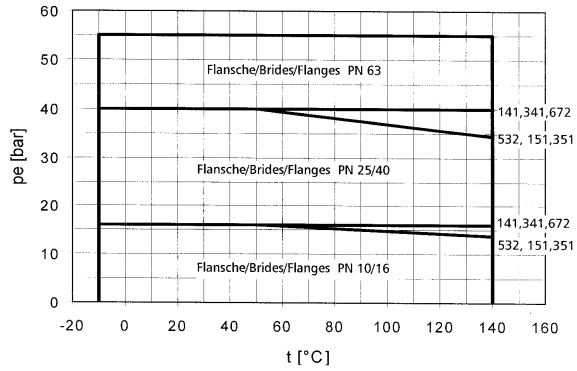
Pressão de entrada (pressão do sistema) = pressão na entrada da bomba:

Série MP: **máx. 40 bar**
Séries MPA, MPAI: **máx. 10 bar**
Temperatura ambiente: **máx. 40°C**

Aquando da utilização das bomba, tem igualmente de cumprir o disposto na legislação e nos regulamentos aplicáveis (como, por exemplo, o disposto nas normas DIN 4747 ou DIN 4752, secção 4.5).



A pressão de funcionamento máxima admitida (corpo da bomba e flange) aplica-se aos seguintes códigos de material:
111, 211, 311, 262, 411, 462



A pressão de funcionamento máxima admitida (corpo da bomba e flange) aplica-se aos seguintes códigos de material:
532, 141, 341, 151, 351, 672

Consulte a folha com os dados técnicos e/ou a confirmação da encomenda para se inteirar do código do material utilizado no fabrico.

Os limites indicados para a pressão e para a temperatura aplicam-se a materiais padrão.
Os limites impostos à utilização de outros materiais serão indicados a pedido.

4. Transporte, manuseamento, armazenamento intermédio

4.1 Transporte, manuseamento

- Verifique a bomba/o agregado assim que ela/ele lhe for fornecida/o ou a/o receber para se certificar de que está completa/o e não apresenta quaisquer danos.
- O transporte da bomba/do agregado tem de ser levado a cabo com todo o cuidado e por pessoal competente. Evite pancadas fortes.
- Aquando do fornecimento respeitar a posição de transporte adoptada de fábrica. Tenha também em atenção as indicações constantes na embalagem.
- Durante o transporte e o armazenamento, os lados de aspiração e premente da bomba têm de ser mantidos fechados com bujões.

Elimine os componentes da embalagem de acordo com as normas e regulamentos locais.

- Os dispositivos auxiliares de elevação (como, por exemplo, empilhador, grua, dispositivo grua, talhas, cabos de suspensão, etc.) têm de ter dimensões suficientes e só podem ser operados por pessoal técnico devidamente autorizado.
- A elevação da bomba/do agregado só pode ser levada a cabo por pontos de suspensão estáveis, como, por exemplo, corpo da bomba, suporte da chumaceira ou armação. As figuras 1a, 1b e 2 mostram o procedimento correcto a adoptar em caso de transporte com grua.

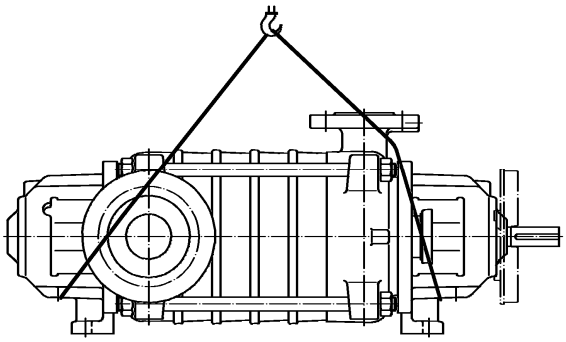


Figura 1a

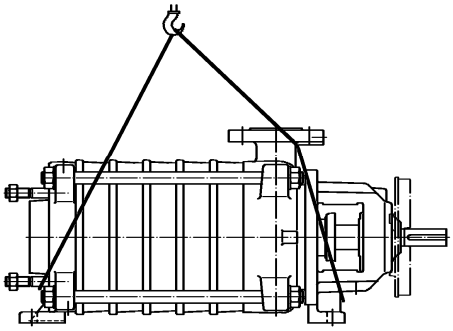


Figura 1b

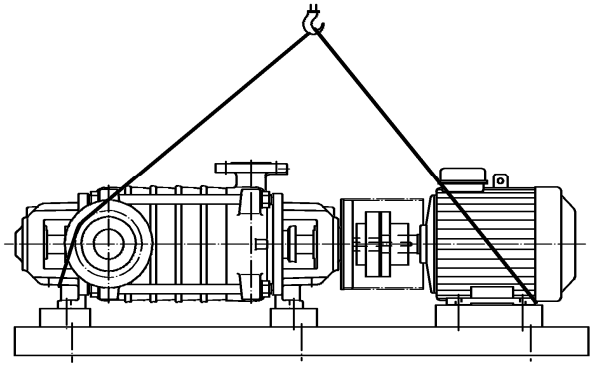


Figura 2

Não fique sob cargas suspensas, cumpra os regulamentos gerais de prevenção de acidentes. Enquanto a bomba/o agregado não estiver fixada/o ao local onde vai ficar definitivamente instalada/o, têm de ser adoptadas as medidas necessárias para impedir que tombe ou deslize.

Os cabos de suspensão não podem ser fixados a extremidades livres dos veios ou a olhais do motor.

O escorregar da bomba/do agregado para fora da suspensão de transporte pode causar lesões pessoais e danos materiais.

4.2 Armazenamento intermédio / conservação

As bombas e os agregados que vão ficar em armazenamento intermédio durante um período de tempo longo (máximo de 6 meses) antes de serem colocados em funcionamento devem ser protegidos da humidade, de vibrações e da sujidade (mediante, por exemplo, o envolvimento em papel encerado ou em película plástica). As bombas/os agregados têm de ser armazenados num local em que fiquem protegidos das influências atmosféricas, como, por exemplo, debaixo de tecto e abrigados da chuva. Durante este período, as tubuladuras de aspiração, de pressão, de entrada e de saída têm sempre de ser fechadas com flanges cegos ou bujões cegos.
Caso o tempo de armazenamento intermédio seja longo, pode ser necessária a adopção de medidas de conservação em superfícies tratadas dos componentes, podendo também ser necessário empacotar a unidade com uma protecção contra a humidade!

Conservação

Em caso de armazenamento por um período superior a 6 meses (especificado em função da encomenda; vide também a etiqueta autocolante afixada na bomba):
São adoptadas medidas especiais de conservação na fábrica. A instalação tem sempre de ser lavada antes da colocação normal em funcionamento a fim de que o produto utilizado para este efeito seja devidamente removido.

5. Montagem/Instalação

5.1 Montagem da bomba/do agregado

5.1.1 Montagem da bomba sobre um quadro de fundação

Caso não exista qualquer fundação ou esta não tenha sido fornecida juntamente, a bomba e o motor (= agregado) necessitam de um quadro de fundação comum feito de aço ou de fundição cinzenta ou, por exemplo, feita de perfis de aço soldados. Este quadro de fundação tem de ser instalado sobre uma fundação apta a suportar todas as cargas resultantes durante a operação (vide o capítulo 5.1.2).

Ao proceder à montagem da bomba sobre o quadro de fundação tenha os seguintes aspectos em consideração:

- O quadro de fundação tem de ser construído com estabilidade suficiente para que durante a operação não ocorram torções ou oscilações (ressonâncias) não admitidas.
- As superfícies de montagem dos pés da bomba e do motor no quadro de fundação têm de ser planas (o fabricante recomenda uma maquinagem mecânica). A deformação da bomba provoca avarias extemporâneas e a invalidação da garantia.
- Os orifícios para fixação da bomba têm de ser abertos de modo a possibilitar uma fixação segura.
- Entre o veio da bomba e o veio do motor deve ser mantida uma distância que depende do acoplamento utilizado, vide também o capítulo 5.3.
- Entre a bomba e o quadro de fundação deve existir uma compensação de altura correspondente, a fim de que, em caso de substituição da bomba, possa voltar a ser regulada a mesma altura para o eixo (compensação de altura recomendada: 4-6 mm).
- Alinhe a bomba e o motor, vide também o capítulo 5.3.

5.1.2. Montagem do agregado sobre uma fundação

O local em que o agregado vai ser instalado tem de ser concebido de acordo com as dimensões indicadas nos desenhos com as dimensões. As fundações em betão têm de se caracterizar por uma resistência suficiente do betão de acordo com a norma DIN 1045 ou uma norma equivalente (mín. BN 15) a fim de possibilitarem uma montagem segura e correcta.
A fundação de betão tem de ter feito presa antes de o agregado ser instalado sobre ela. A sua superfície tem de estar horizontal e plana.

Deve ser deixado espaço suficiente para a realização dos trabalhos de manutenção e de reparação e, de modo especial, para a substituição do motor de accionamento ou de todo o agregado. O ventilador do motor tem de ser capaz de aspirar ar de refrigeração em quantidade suficiente. Assim sendo, a grelha de aspiração tem de ficar a uma distância de, no mínimo, 10 cm de uma parede ou similar.

- Têm de ser previstas as aberturas necessárias à ancoragem da fundação. Caso contrário poderão ser utilizados dispositivos de ancoragem de expansão ou de colagem.
- A bomba tem de ser alinhada com o auxílio de um nível de bolha de ar (na tubuladura de pressão) aquando da sua colocação sobre a fundação. O desvio máximo admitido para a posição é de 0,5 mm/m. Após colocação dos parafusos da fundação estes devem ser fixados à fundação com betão. Depois de a massa de betão fazer presa, o alinhamento do acoplamento tem de ser verificado conforme indicado no capítulo 5.3.1 e eventuais erros de posição têm de ser compensados através do alinhamento do quadro de fundação na zona do motor de accionamento. Antes da injecção ou da fixação, a planeidade do quadro de fundação tem de corresponder a 0,5 mm/m. Podem ser utilizados parafusos de nivelamento ou chapas de base (opcionais, não incluídos no fornecimento padrão) para o alinhamento. As chapas de base têm de ser colocadas imediatamente ao pé da ancoragem da fundação e têm todas de ficar planas. Em seguida, aperte uniforme e ligeiramente os parafusos da fundação. Encha o quadro de fundação mediante a injecção de betão sem retracção.

Ao fazê-lo, tenha os seguintes aspectos em atenção:
- Evite a formação de ocos (devida a vibrações irregulares, por exemplo).
- Controle a presa e o endurecimento, para se certificar de que têm lugar correctamente.
- É imprescindível ter o pós-tratamento do betão de acordo com a norma DIN 1045 em atenção.

Depois de o betão ter feito presa, estique uniforme e firmemente a ancoragem da fundação. Verifique o alinhamento do acoplamento de acordo com o capítulo 5.3.1 e, se necessário, rectifique o alinhamento; verifique todas as uniões roscadas entre a bomba e o motor e o quadro de fundação e, se necessário, aperte-as.

Embora os quadros de fundação MP sejam construídos de forma a se caracterizarem por uma estabilidade muito elevada, recomenda-se vivamente a injecção de betão no quadro de fundação alinhado até à aresta superior do quadro.

- Sempre que componentes de instalações adjacentes transmitam vibrações à fundação da bomba, tem esta de ser protegida por meio de bases que atenuem as vibrações (as vibrações provocadas por terceiros podem prejudicar o suporte).
- Para evitar a transmissão de vibrações a componentes de instalação adjacentes tem a fundação de ser instalada sobre uma base que atenue as vibrações.

As dimensões destas bases de isolamento das vibrações varia de caso para caso, pelo que têm de ser determinadas por técnicos experientes.

5.2 Ligação das tubagens à bomba

A bomba não pode ser utilizada como um ponto fixo para a tubagem. As forças admitidas para as tubagens não podem ser ultrapassadas, vide o capítulo 3.5.

5.2.1 Tubagens de aspiração e de pressão

- As tubagens têm de ser dimensionadas e concebidas de modo a assegurar um afluxo correcto do líquido à bomba e, por conseguinte, de modo a assegurar que a função da bomba não seja negativamente influenciada. Tem de ser prestada uma especial atenção à impermeabilidade ao ar de tubagens de aspiração e à observância dos valores NPSH. No modo de aspiração, assente a tubagem de aspiração na secção horizontal na direcção da bomba com uma ligeira inclinação ascendente, a fim de que não surjam quaisquer bolsas de ar. No modo de entrada, assente a tubagem de entrada com uma ligeira inclinação descendente na direcção da bomba. Não instale guarnições ou cotovelos imediatamente antes da entrada da bomba.
- Em caso de circulação a partir de recipientes sob vácuo torna-se vantajoso instalar uma tubagem de compensação do vácuo. A tubagem tem de ter uma largura nominal mínima de 25 mm e tem de desembocar acima do nível máximo de líquido admitido no reservatório.
- Uma tubagem adicional passível de ser bloqueada (figura 3) - tubagem de compensação da tubuladura de pressão da bomba - facilita a evacuação do ar da bomba antes do arranque.

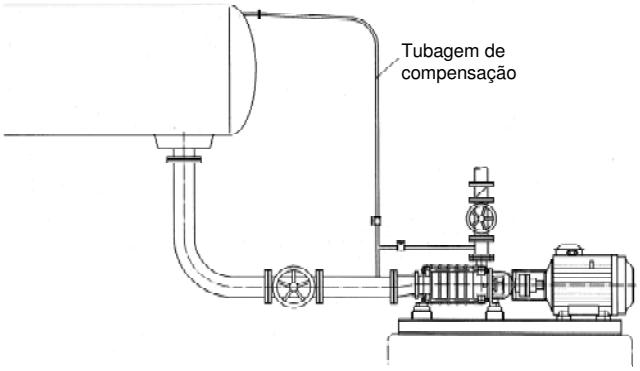


Figura 3

Figura 3

- Ao assentar as tubagens certifique-se de que o acesso à bomba para efeitos de manutenção, montagem, desmontagem e descarga não é prejudicado.
- Tenha em atenção as indicações do capítulo 3.5, "Forças das tubuladuras e binários admitidos nas tubuladuras da bomba...".
- Se forem utilizados compensadores nas tubagens, estes têm de ser escorados de modo a que a bomba não seja submetida a uma sobrecarga elevada não admitida devido à pressão registada na tubagem.
- Antes da ligação à bomba: Remova as coberturas de protecção das tubuladuras da bomba.
- Antes da colocação em funcionamento terá de eliminar os salpicos de soldadura, a calamina, etc., do sistema de tubagens, das guarnições instaladas e dos aparelhos. Instalações directa ou indirectamente associadas a sistemas de água potável devem ser totalmente limpas antes da montagem e da colocação em funcionamento.
- Para proteger a vedação do veio (e, em particular, as juntas de estanquidade rotativas) de corpos estranhos, o fabricante recomenda que quando o motor seja arrancado: seja instalado um crivo de 800 mícrons nas tubagens de aspiração/entrada.
- Se for realizado o ensaio de pressão do sistema de tubagens com a bomba instalada, terá de ter em atenção: a pressão final do corpo máxima admitida para a bomba e para a vedação do veio; vide a folha com os dados técnicos e/ou a confirmação da encomenda.
- Ao descarregar a tubagem após o ensaio de pressão terá de proceder à respectiva conservação da bomba (caso contrário poderá ocorrer enferrujamento ou poderão surgir problemas durante a colocação em funcionamento).
- Se as bombas estiverem equipadas com caixas de empanque, a guarnição terá se ser substituída após o ensaio de pressão (a guarnição pode registar uma compressão excessiva inadmitida e, por conseguinte, pode já não estar nas devidas condições para a operação).

5.2.2 Ligações adicionais

Instale as tubagens de bloqueio, de limpeza ou de refrigeração eventualmente necessárias. Consulte a folha com os dados técnicos e/ou a confirmação da encomenda para se informar sobre as tubagens, as pressões e as quantidades necessárias. Consulte o anexo "Ligações" para se informar sobre a posição e a dimensões das ligações na bomba.

Estas ligações são essenciais para o funcionamento!

O fabricante recomenda a instalação de um tubo para recolha de eventuais fugas da vedação do veio. Para obter as informações sobre as ligações, consulte o anexo "Ligações".

5.3 Acoplamento

Assegurar que, durante a realização dos trabalhos sem a protecção do acoplamento instalada, o motor de accionamento não possa ser colocado em funcionamento por ninguém. Conforme estipulado nos regulamentos de prevenção de acidentes, o agregado só pode ser utilizado com a protecção do acoplamento instalada.

Em caso de utilização nas zonas 1 e 2 tem de ser utilizado um acoplamento com uma certificação Atex válida.

Siga as indicações do manual de instruções de operação do fabricante do acoplamento.

5.3.1 Montagem do acoplamento

Se o agregado só for completado no local da respectiva utilização, proceda da seguinte forma para montar o acoplamento:

- Limpe cuidadosamente as extremidades do veio e os componentes do acoplamento antes de iniciar a montagem.
- Instale o acoplamento na extremidade do veio, sem bater. Se necessário, poderá aquecer previamente o acoplamento em banho de óleo, a uma temperatura de cerca de 100°C (facilita a instalação). Extraia previamente os elementos de borracha do elemento do acoplamento.
- Os elementos do acoplamento têm de ficar alinhados com as superfícies frontais do veio.
- Servindo-se de parafusos sem cabeça radiais, fixe os cubos do acoplamento de modo a que não se possam deslocar axialmente.

5.3.2 Alinhamento do acoplamento

O alinhamento tem de ser feito com o máximo cuidado, pois é condição essencial ao funcionamento correcto do agregado. A inobservância desta instrução implica a invalidação da garantia!

Inclusive no caso de agregados fornecidos completamente montados no quadro: Após a montagem sobre a fundação e a ligação das tubagens é necessário voltar a alinhar o acoplamento.

- Limpe cuidadosamente as extremidades do veio e os componentes do acoplamento antes de iniciar a montagem.
- Considera-se que o agregado está correctamente alinhado sempre que uma régua axialmente colocada sobre as duas metades do acoplamento estiver à mesma distância do veio em causa ao longo de todo o seu comprimento. Além disso, as duas metades do acoplamento têm de estar à mesma distância uma da outra em todo o seu perímetro. Este facto tem de ser comprovado com um apalpador, um calibrador ou um calibrador com quadrante; vide as figuras 4 e 5.
- Consulte o capítulo 5.3.3 "Desalinhamento admitido para os acoplamentos elásticos" para se inteirar do desalinhamento admitido para o acoplamento. Consulte a folha com os dados técnicos e/ou a confirmação da encomenda para se informar sobre a designação exacta do seu acoplamento.

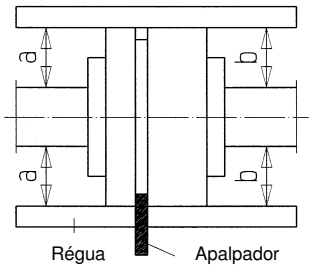


Figura 4 - Alinhamento do acoplamento com régua e apalpador

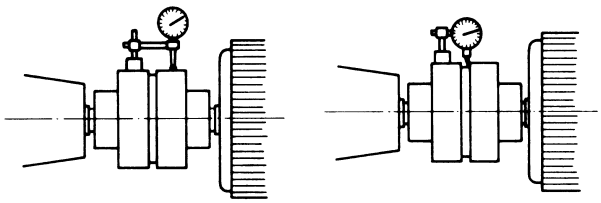


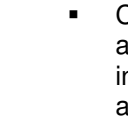
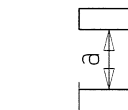
Figura 5

Volte a controlar o alinhamento do acoplamento quando a unidade tiver atingido a temperatura de operação e a pressão do sistema (caso exista) tenha sido estabelecida; rectifique se necessário. Antes de o fazer leia o capítulo 6! O agregado tem de poder ser rodado manualmente com facilidade e de forma regular.

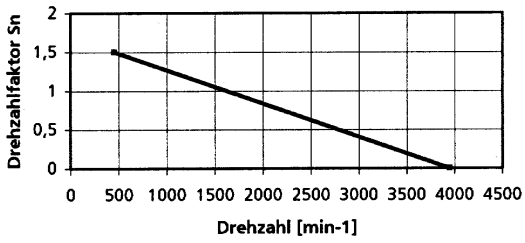
Um alinhamento errado do agregado pode provocar danos no acoplamento e no agregado!

Monte a protecção do acoplamento após o alinhamento e antes da colocação em funcionamento.

5.3.3 Desalinhamento admitido para os acoplamentos elásticos

Dimensão do acoplamento		H80FK	H95FK	H110FK	B125KF H125FK	B140FK H140FK	H140FK B160FK	H160FK B180FK	H180FK B200FK	H200FK B225FK	H225FK
∅ externo do acoplamento [mm]		80	95	110	125	140	160	180	200	225	
Distância axial S	S_{max}	3						6			
	S_{min}	2									
Desalinhamento radial máximo ΔK_r 		0,1						0,2			
Desalinhamento angular máximo $S_{max} - S_{min}$ $\Delta K_w = S_{max} - S_{min}$ 		0,1			0,2						0,3

Os valores indicados ΔK_r e ΔK_w aplicam-se a velocidades de rotação de 1500 rpm.
A todas as outras velocidades de rotação aplica-se:
$\Delta K_w \cdot S_n$ ou. $\Delta K_r \cdot S_n$

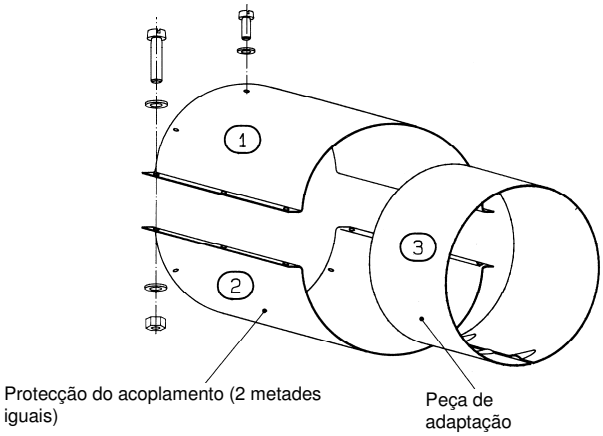


5.3.4 Protecção do acoplamento

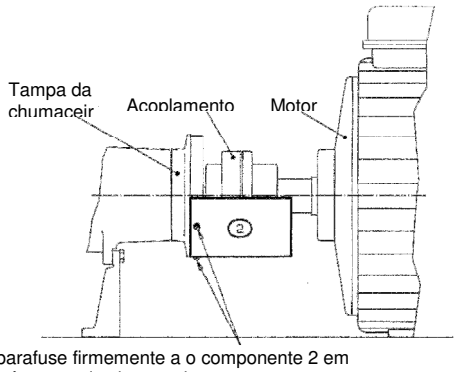
Conforme estipulado nos regulamentos de prevenção de acidentes, a bomba só pode ser utilizada com a protecção do acoplamento instalada.

Certifique-se de que a protecção do acoplamento utilizada é feita de material que não produza faíscas.

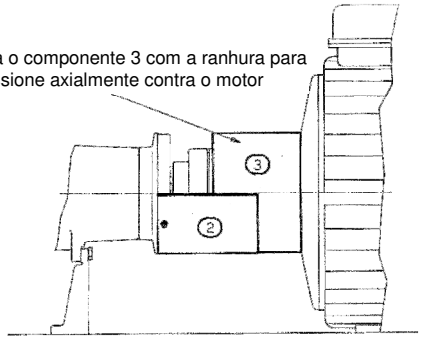
Componentes:



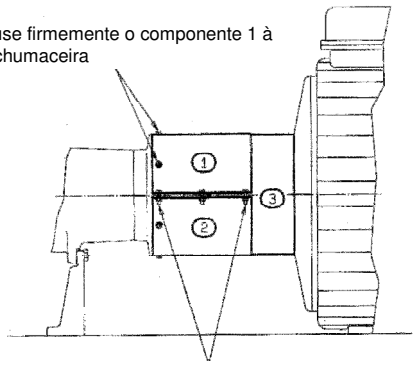
Montage:



1.) Aparafuse firmemente a o componente 2 em baixo, à tampa da chumaceira



2.) Introduza o componente 3 com a ranhura para baixo e pressione axialmente contra o motor



3.) Aparafuse firmemente o componente 1 à tampa da chumaceira

4.) Aparafuse o componente 1 ao componente 2; o componente 3 fica fixado

5.4 Accionamento

Ao seleccionar a dimensão do motor certifique-se de que os requisitos da norma ISO 5199 são satisfeitos. **Siga as indicações do manual de instruções de operação do fabricante do motor.**

Em caso de utilização nas zonas 1 e 2 tem de ser utilizado um motor com uma certificação Atex válida.

5.5 Ligação eléctrica

A ligação eléctrica tem de ser feita por um electricista autorizado. Os regulamentos e regras electrotécnicos, e, em particular, os que dizem respeito às medidas de protecção, têm de ser cumpridos. Tem igualmente de cumprir os regulamentos dos fornecedores nacionais e locais de energia.

Antes de iniciar os trabalhos, certifique-se de que os dados da placa indicadora da potência do motor coincidem com os da rede eléctrica disponível no local. O cabo de alimentação de energia do motor de accionamento acoplado tem de ser ligado de acordo com o diagrama de circuitos do fabricante do motor.
A instalação tem de estar equipada com um interruptor de protecção do motor.

Em ambientes potencialmente explosivos, e no que respeita à instalação eléctrica, têm também de ser tidas em consideração as disposições da norma IEC 60079-14.

Certifique-se de que o quadro de fundação está devidamente ligado à terra (2x roscas M10 disponíveis para parafusos de ligação à terra).

O sentido da rotação só pode ser verificado com a bomba cheia. Todo e qualquer funcionamento em seco provoca danos na bomba.

5.6 Controlo final

Volte a verificar o alinhamento do acoplamento de acordo com o capítulo 5.3.1. O agregado tem de poder ser rodado manualmente com facilidade e de forma regular no acoplamento.

6. Colocação em funcionamento operação, desligação

A instalação só pode ser colocada em funcionamento por pessoal familiarizado com os regulamentos de segurança locais e com este manual de instruções de operação (em particular com as normas de segurança e as indicações de segurança nele constantes).

Indicações relativas à utilização como bomba de alimentação de caldeiras

Valores limite aplicáveis à água de alimentação e ao condensado no caso de ser utilizado ferro fundido: pH ≥ 9,0 (ideal ≥ 9,3), durante um período breve de tempo: pH ≥ 8,5.
Este valores têm de ser garantidos a montante da entrada da bomba em todas as condições de operação.
O tratamento da água tem de estar em conformidade com o disposto nas directivas e regulamentos aplicáveis ao tratamento da água de alimentação e da caldeira para instalação de vapor com uma pressão de, no máximo, 64 bar.
As entradas de ar no sistema têm de ser impreterivelmente evitadas.

6.1 Primeira colocação em funcionamento

Antes de a bomba ser ligada tem de confirmar se os pontos que se seguem foram verificados e efectuados:

- As chumaceiras da bomba já estão cheias de massa lubrificante, estando operacionais.
- Aquando da colocação em funcionamento, tanto a bomba como a tubagem de aspiração têm de estar totalmente cheias de líquido. Ao proceder ao enchimento, tem de abrir os parafusos de fecho "PM1" e "PM2". Volte a fechá-los quando se Volte a rodar manualmente o agregado para comprovar uma operação suave e regular.
- Verifique se a protecção do acoplamento está montada e se todos os dispositivos de protecção e segurança estão operacionais.
- Ligue as tubagens de bloqueio, de limpeza ou de refrigeração eventualmente existentes. Consulte a folha com os dados técnicos e/ou a confirmação da encomenda para se informar sobre as pressões e as quantidades.
- Abra a válvula na tubagem de aspiração ou de entrada.
- Regule a válvula do lado de pressão para cerca de 25% do fluxo nominal. Nas bombas com uma potência de accionamento inferior a 30 kW, a válvula também pode ser mantida fechada durante um período de tempo reduzido durante o arranque.
- Confirme que as ligações eléctricas do agregado estejam devidamente efectuadas, com todos os dispositivos de protecção e de segurança.
- Ligue e desligue brevemente o agregado ao mesmo tempo que controla a direcção de rotação. Este sentido de rotação tem de corresponder ao indicado pela seta inscrita no suporte da chumaceira.

6.2 Ligação do motor de accionamento.

- Assim que a velocidade de rotação normal for atingida (máx. de 10 segundos em caso de alimentação de energia de 50 Hz e máx. de 7 segundos em caso de alimentação de energia de 60 Hz), abra a válvula do lado de pressão, regulando assim o ponto de actuação pretendido. Os dados de circulação indicados na placa com o modelo e as características, folha com os dados técnicos e/ou na confirmação da encomenda têm de ser respeitados. Toda e qualquer alteração carece de consulta prévia ao fabricante!

Não é permitida uma operação com órgãos de bloqueio fechados na tubagem de aspiração e/ou de pressão!

Em caso de arranque sem contrapressão suficiente esta deve ser obtida mediante estrangulamento do lado de pressão (abra só ligeiramente a válvula). Uma vez alcançada a contrapressão total feche a válvula.

Não está instalada qualquer tampa de protecção nesta zona para permitir o controlo e a manutenção da vedação do veio. Por isso há que prestar uma atenção muito especial quando a bomba estiver em funcionamento (prenda os cabelos compridos, tenha cuidado com peças de vestuário compridas ou largas, etc.).

- Caixa de empanque da guarnição:
  Para trabalharem em condições, as guarnições necessitam de uma fuga (saída gota a gota do produto circulado). De início, regule uma fuga substancial. Reduza a fuga lentamente durante as primeiras horas de operação da bomba, apertando continuamente a prensa estopas (vide as posições "69" e "M3" do desenho em corte) enquanto a bomba está em funcionamento. Valor orientativo: cerca de 60-100 gotas/minuto.
  As fugas têm sempre de assumir a forma de um líquido na saída.

As guarnições que funcionam em seco endurecem e destroem o invólucro de protecção do veio ou o próprio veio.

- Juntas de estanquidade rotativas:
  As juntas de estanquidade rotativas não carecem de qualquer manutenção e quase não registam fugas.

Se a bomba não atingir a altura de elevação prevista ou se surgirem ruídos ou vibrações atípicos: Desligue a bomba (vide o capítulo 6.7) e determine a causa (vide o capítulo 10).

6.3 Recolocação em funcionamento

Sempre que voltar a colocar a bomba em funcionamento deve descrever as mesmas operações que da primeira colocação em funcionamento. Neste caso, porém, não é necessário controlar o sentido de rotação e a facilidade de operação do agregado.
A bomba só pode ser automaticamente recolocada em funcionamento depois de ter confirmado que, enquanto parada, a bomba permanece cheia de líquido.

Tenha muito cuidado para não tocar em peças da máquina quentes e na zona protegida da vedação do veio. As instalações com comando automático podem ligar-se em qualquer altura. Afixe placas de aviso apropriadas.

6.4 Limites impostos à operação

A folha com os dados técnicos e/ou a confirmação da encomenda indicam os limites impostos à utilização da bomba no que se refere a pressão, temperatura, potência e velocidade de rotação; estes limites têm de ser respeitados!

- A potência indicada na placa com o modelo e as características do motor de accionamento não pode ser ultrapassada.

- Evite alterações súbitas da temperatura (choques térmicos).
- A bomba e o motor de accionamento devem trabalhar de forma regular e sem vibrações; verifique pelo menos uma vez por semana.

6.4.1 Débito mín./máx.

Salvo informação diferente na folha com as curvas características ou na folha com os dados técnicos, aplicam-se os seguintes valores:

Q_{min} = 0,1 x Q_{BEP} para operação por um curto período de tempo
Q_{min} = 0,3 x Q_{BEP} para operação prolongada
Q_{max} = 1,2 x Q_{BEP} para operação prolongada *)

Q_{BEP} = Débito no ideal de eficiência
*) partindo do pressuposto de que $NPSH_{Instalação}$ > ($NPSH_{Bomba}$ + 0,5 m)

6.4.2 Produtos abrasivos

Sempre que forem circulados líquidos com componentes abrasivos é de esperar um desgaste elevado dos sistemas hidráulicos e da vedação do veio. Nesse caso, os intervalos de inspecção devem ser reduzidos em relação aos normais.

6.4.3 Zulässige Schalthäufigkeit

A frequência de ligação admitida para a bomba não pode ser ultrapassada.
Sempre que no manual de instruções de operação do motor não forem indicados quaisquer valores relativos à frequência de ligação admitida, aplicam-se os valores indicados no diagrama 7.

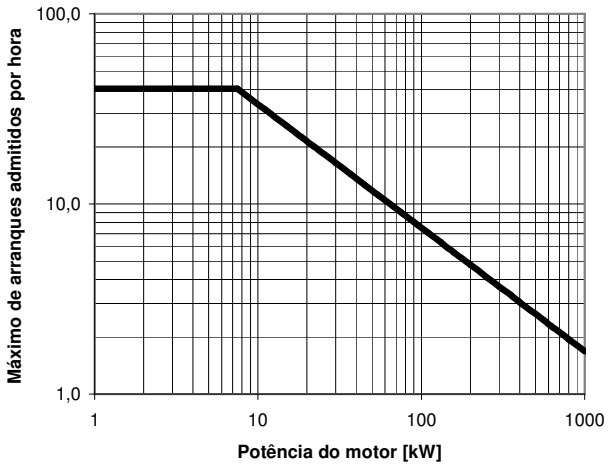


Diagrama 7

Sempre que os valores registarem diferença, considera-se que a frequência de ligação admitida é a mais reduzida.

6.5 Lubrificação das chumaceiras

Qualidade da massa: vide o capítulo 7.4.
Quantidade de massa: vide o capítulo 7.4.

- As chumaceiras já estão cheias de massa de sabão de lítio, estando operacionais.
- A massa utilizada é adequada para uma amplitude térmica de -30°C a +90°C (medida do lado de fora no suporte da chumaceira).
- Lubrificação posterior através dos dois copos de lubrificação (G).
- No máximo, a temperatura da chumaceira (medida no suporte da chumaceira) pode ser 50°C superior à temperatura ambiente, não podendo ultrapassar 90°C; controlar pelo menos uma vez por semana. Após a lubrificação com massa, a temperatura da chumaceira pode registar um aumento temporário de cerca de 5 a 10°C, até à eliminação de um eventual excesso de massa nas chumaceiras.

6.6 Controlo

Em ambientes potencialmente explosivos é necessário controlar a temperatura das chumaceiras e as vibrações do suporte das chumaceiras.

Trabalhos de controlo e de manutenção regulares prolongam a vida útil da bomba ou da instalação.

- Controle a estanquidade da bomba pelo menos uma vez por semana.
- Controle a quantidade de fugas na caixa de empanque da guarnição pelo menos uma vez por semana (vide o capítulo 6.2, secção "Caixa de empanque da guarnição".
- A operacionalidade dos dispositivos de regulação e de controlo de sistemas de bloqueio, limpeza e refrigeração eventualmente instalados deve ser comprovada uma vez por semana. A água de refrigeração presente na respectiva saída deve estar morna.
- Caso a instalação disponha de uma junta de estanquidade rotativa dupla, controle a pressão e o débito de passagem e controle-os pelo menos uma vez por semana.
- As bombas expostas a produtos químicos corrosivos ou a desgaste provocado por abrasão têm de ser periodicamente inspeccionadas, a fim de determinar se registam desgaste. A primeira inspecção deve ser levada a cabo passados seis meses. Os demais intervalos de inspecção têm de ser definidos com base no estado actual da bomba.

6.7 Desligação

- Feche a válvula da tubagem de pressão imediatamente (máximo de 10 segundos) antes de desligar o motor. Esta operação é desnecessária se a instalação dispuser de uma válvula de retenção accionada por retorno de mola.
- Desligue o motor de accionamento. Assegure-se de que se desliga silenciosamente
- Feche a válvula do lado de aspiração.

- Feche os circuitos auxiliares. Desligue os sistemas de refrigeração só depois de a bomba ter arrefecido.
- Se houver perigo de formação de geada, purgue completamente a bomba, os espaços de refrigeração e as tubagens.
- Se, apesar de parada, a bomba se mantiver nas condições de operação (pressão e temperatura): Mantenha todos os tubos de bloqueio, de limpeza ou de refrigeração eventualmente existentes ligados.
- Caso haja perigo de aspiração de ar, o bloqueio da vedação do veio tem de permanecer ligado (em caso tanto de alimentação a partir de instalação sob vácuo como de operação paralela com tubagem de aspiração comum).

6.8 Armazenamento intermédio/paragem mais prolongada

6.8.1 Armazenamento intermédio de bombas novas

Se a primeira colocação em funcionamento tiver lugar muito tempo após o fornecimento, o fabricante recomenda a adopção das seguintes medidas para o armazenamento intermédio da bomba:

- Armazene a bomba num local seco.
- Rode manualmente a bomba uma vez por mês.

6.8.2 Medidas a adoptar caso a bomba esteja sem funcionar por um período de tempo mais longo

A bomba fica montada, pronta a entrar em funcionamento:

- Efectue periodicamente ensaios de funcionamento com uma duração mínima de 5 minutos. O intervalo de tempo entre ensaios depende da instalação, não devendo contudo ser inferior a 1 semana.

6.8.3 Imobilização por um período de tempo mais longo

Após imobilizações prolongadas as guarnições das caixas de empanque podem ter endurecido, tendo de ser substituídas antes da instalação voltar a ser colocada em funcionamento. Neste caso por colocação em funcionamento deve entender-se primeira colocação em funcionamento (vide o capítulo 6).

a) Bombas cheias

- Ligue e desligue rapidamente as bombas de reserva semanalmente. Eventualmente, utilize-as em vez da bomba principal.
- Se a bomba de reserva estiver em condições de operação (pressão e temperatura): mantenha todos os tubos de bloqueio, de limpeza ou de refrigeração eventualmente existentes ligados.
- Substitua a massa lubrificante das chumaceiras depois de decorridos 2 anos.
- Não aperte a guarnição da caixa de empanque até as fugas serem completamente eliminadas.

b) Bombas vazias

- Rode-as manualmente pelo menos 1 vez por semana (não as ligue para evitar um funcionamento em seco).
- Substitua a massa lubrificante das chumaceiras depois de decorridos 2 anos.
- No caso de a bomba ficar presa, e agindo com o máximo cuidado, poderá dar algumas pancadas sem exercer demasiada força no acoplamento, na direcção axial, para a soltar. Utilize um martelo de cabeça de plástico para o fazer.

7. Reparação, manutenção

7.1 Generalidades

Todo e qualquer trabalho de reparação ou de manutenção na bomba ou na instalação só pode ser levado a cabo estando a bomba ou a instalação parada. Siga impreterivelmente as instruções do capítulo 2.

Os trabalhos de reparação e de manutenção só podem ser levados a cabo por pessoal experiente e a quem tenha sido dada a necessária formação, familiarizado com este manual de instruções de operação; em alternativa, os trabalhos de reparação e de manutenção podem ser levados a cabo pelo pessoal da assistência técnica do fabricante.

7.2 Juntas de estanquidade rotativas

Siga impreterivelmente as instruções dos capítulos 2 e 8 antes de abrir a bomba.

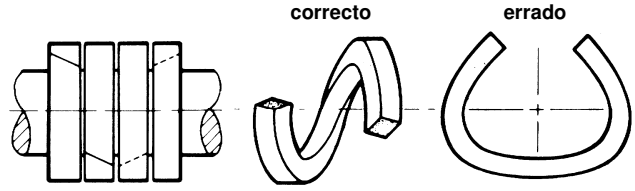
Se o produto circulado sair gota a gota da junta de estanquidade rotativa quer isso dizer que ela está danificada, tendo de ser substituída.
Proceda à substituição da junta de estanquidade rotativa de acordo com as instruções do capítulo 8.6 "Substituição da vedação do veio".
As juntas de estanquidade rotativas não carecem de qualquer manutenção e não registam fugas. As bombas com juntas de estanquidade rotativas só podem ser operadas totalmente cheias ou totalmente vazias. Quando a bomba está em funcionamento, a câmara de vedação da junta de estanquidade rotativa tem de estar sempre cheia de líquido. Se o produto circulado sair gota a gota da junta de estanquidade rotativa quer isso dizer que ela está danificada, tendo de ser substituída.
Sempre que proceder à montagem de juntas de estanquidade rotativas tome as medidas necessárias para assegurar o maior grau de limpeza possível. As superfícies de deslize, em especial, têm de se apresentar perfeitamente limpas e sem qualquer

dano. Para que se torne mais fácil deslizar as unidades rotativas no veio e para maior facilidade na montagem das juntas de estanquidade fixas, aplique água, saponária ou sabão lubrificante nas superfícies de deslize. Só deverá utilizar massas ou óleos minerais depois de se ter certificado de que os elastómeros da junta de estanquidade rotativa são resistentes ao óleo. Deixe as superfícies de deslize secar e não as lubrifique. Nunca deslize os elastómeros da junta de estanquidade rotativa por cima de arestas afiadas; se for necessário utilize invólucros de montagem. Durante a montagem das juntas de estanquidade rotativas com fole deverá deslocá-las de modo a que o fole seja comprimido e não esticado.

7.3 Caixas de empanque das guarnições

As caixas de empanque das guarnições carecem de manutenção constante, vide o capítulo 6.2, secção "Caixa de empanque da guarnição". Quando já não for possível regulação a quantidade de fuga correcta, a guarnição está gasta e tem de ser atempadamente substituída (caso contrário o invólucro de protecção do veio fica sujeito a um maior desgaste).
Proceda à substituição da caixa de empanque da guarnição de acordo com as instruções do capítulo 8.7 "Substituição da vedação do veio".
No caso das guarnições novas, comece por só apertar ligeiramente a luneta da caixa de empanque (quantidade elevada de fugas). Monte sempre os pontos de embate das guarnições de modo a ficarem desviados 90° uns em relação aos outros (vide desenho). Decorrido o período de aquecimento, aperte lenta e regularmente a luneta da caixa de empanque durante a operação, até a quantidade de fugas já só ser reduzida. O funcionamento em seco tem de ser sempre evitado.

Posição dos entalhes da guarnição uns em relação aos outros **Montagem radial dos anéis da guarnição**



Devido ao elevado risco de acidentes, é expressamente proibido adicionar guarnições a bombas durante o funcionamento das mesmas ou quando estas se encontram nas condições de operação (pressão e temperatura)!

7.4 Lubrificação e mudança de lubrificante / Lubrificação com massa

Lubrificação posterior

- As chumaceiras lubrificadas com massa passíveis de lubrificação posterior devem voltar a ser lubrificadas aproximadamente a todas as 4000 horas de operação, mas, o mais tardar, uma vez por ano. Antes de o fazer limpe o copo de lubrificação (G).

Qualidade da massa lubrificante...
... K2K-20, KP2K-20, etc. de acordo com o disposto na norma DIN 51825:

- Massa de sabão de lítio
- NLGI GRADE 2
- Amplitude térmica de -20 a 120°C
- Ponto de gotejamento > 175°C
- Viscosidade intrínseca do óleo de 70 a 150 mm²/s a 40°C

Sempre que mudar de tipo de massa lubrificante, certifique-se de que a massa nova é compatível com os restos da massa antiga.

Quantidade em caso de lubrificação posterior (valor orientativo)

Dimensões da bomba	Quantidade de massa lubrificante	
	Lado de aspiração [cm^3]	Lado de pressão [cm^3]
MP/MPA/MPAI 40.2	7,6	12,1
MP/MPA/MPAI 40.3	7,6	12,1
MP/MPA/MPAI 65.1	9,3	15,5
MP/MPA/MPAI 65.2	9,3	15,5
MP/MPA/MPAI 100.1	11,5	23,0
MP/MPA/MPAI 100.2	11,5	23,0
MP/MPA/MPAI 125.1	16,5	33,0
MP/MPA/MPAI 125.2	16,5	33,0

Dimensões da bomba	Intervalos de relubrificação em horas de operação				
	3550 [min^{-1}]	2950 [min^{-1}]	2200 [min^{-1}]	1750 [min^{-1}]	1450 [min^{-1}]
MP/MPA/MPAI 40.2	3800	4300	5500	6000	6500
MP/MPA/MPAI 40.3	3800	4300	5500	6000	6500
MP/MPA/MPAI 65.1	3500	4000	5000	5500	6000
MP/MPA/MPAI 65.2	3500	4000	5000	5500	6000
MP/MPA/MPAI 100.1	3300	3800	4500	5000	5500
MP/MPA/MPAI 100.2	3300	3800	4500	5000	5500
MP/MPA/MPAI 125.1	2500	3300	4300	4800	5000
MP/MPA/MPAI 125.2	2500	3300	4300	4800	5000

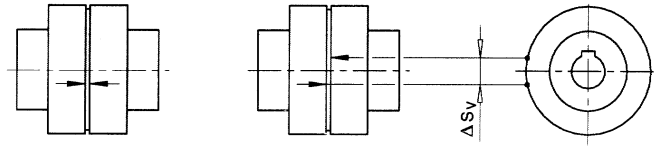
Estes intervalos de relubrificação aplicam-se a um tempo de ligação correspondente a cerca de 50% (cada ciclo tem uma duração de 1 hora).
No caso de o tempo de ligação correspondente a cerca de 100%, os intervalos de relubrificação terão de ser reduzidos a metade.

- Se a bomba estiver parada durante períodos de tempo longos, a massa deve ser mudada depois de decorridos 2 anos.

7.5 Acoplamento

A folga dos elementos do acoplamento deve ser periodicamente verificada (aproximadamente a cada 1000 horas de operação, mas sempre, pelo menos, uma vez por ano).
Acoplamentos com elementos de borracha:
Sempre que a operação não exija uma folga reduzida do acoplamento, os elementos de borracha do acoplamento podem registar um desgaste equivalente a cerca de ¼ da sua espessura original antes de

terem de ser substituídos. Para determinar a folga (dimensão ΔS_v), roda-se um elemento do acoplamento até ao encosto e inscreve-se uma marca nas duas metades do acoplamento (vide a figura que se segue). Quando se roda o elemento do acoplamento na direcção de rotação contrária até ao encosto, as marcas afastam-se uma da outra: é esta distância que indica a dimensão ΔS_v. Se esta dimensão ultrapassar o valor indicado na tabela é necessário substituir os elementos de borracha do acoplamento. Os elementos de borracha do acoplamento têm de ser substituídos por conjuntos.



Dimensão	80	95	110	125	140	160	180	200	225
ΔS_v [mm]	5,0	6,0	7,0	8,0	8,5	8,0	8,0	8,5	9,0

Se se registar um desgaste muito elevado durante um período de tempo reduzido há que partir do pressuposto de que o motor não está alinhado com a bomba ou de que a distância entre as metades do acoplamento se alterou.
Nesse caso terá de substituir os elementos de borracha do acoplamento e de voltar a montar e a alinhar o acoplamento da forma descrita no capítulo 5.3.

7.6 Limpeza da bomba

- A acumulação de sujidade no exterior da bomba prejudica a dissipação do calor. Assim sendo, a bomba tem de ser periodicamente limpa com água (em função do grau de sujidade).

A bomba não pode ser limpa com água sob pressão (utilização de um aparelho de limpeza de alta-pressão, por exemplo), para evitar a penetração de água na chumaceira.

8. Desmontagem da bomba e reparação

8.1 Generalidades

As bombas ou instalações só podem ser reparadas por pessoal técnico devidamente autorizado ou pelos técnicos do fabricante.

Ao desmontar a bomba siga impreterivelmente as instruções dos capítulos 2 e 4.1.

A pedido, o fabricante disponibiliza os serviços de montadores do serviço de assistência técnica devidamente formados.

As bombas que circulem produtos prejudiciais para a saúde têm de ser descontaminados antes da sua desmontagem. Ao drenar o produto circulado, certifique-se de que não há perigo para as pessoas ou para o ambiente. Cumpra as determinações legais, caso contrário poderá não correr risco de vida!

- Antes de proceder à respectiva desmontagem, proteja o agregado de modo a não poder ser ligado.
- O corpo da bomba não pode estar sob pressão e tem de estar vazio.
- Todos os órgãos de bloqueio das tubagens de aspiração, entrada e pressão têm de estar fechados.
- Todas as peças têm de estar à temperatura ambiente.

Prenda as bombas, módulos ou peças desmontados, para que não possam tombar ou deslizar.

A utilização de chamas desprotegidas (lamparina de soldar, etc.) para auxiliar a desmontagem só é permitida quando não houver perigo de incêndios ou de explosão nem de formação de vapores nocivos ou prejudiciais.

Utilize só peças sobressalentes originais. Certifique-se de que são feitas do material correcto e de que o respectivo modelo está certo.

8.2 Generalidades

Trabalhos que exijam a aplicação de pancadas, só podem ser levados a cabo fora de atmosferas potencialmente explosivas ou mediante a utilização de ferramentas que não produzam faíscas.

A folha com os dados técnicos, fornecida juntamente com a bomba, e/ou a confirmação da encomenda e os anexos contêm o desenho de princípio em corte da bomba fornecida, bem como a identificação das peças e o modelo da vedação do veio.
Todo e qualquer trabalho realizado na bomba tem de cumprir rigorosamente o disposto nas regras aplicáveis à construção de máquinas em vigor.

- Nunca utilize força excessiva nesta bomba (eventuais pancadas a serem dadas com um martelo nunca podem ser dadas com demasiada força, tendo sempre de ser utilizada uma base apropriada, de madeira ou de ou cobre).
- Cumpra rigorosamente o disposto nos regulamentos de segurança, prenda os componentes de modo a impedi-los de rolarem ou de tombarem.
- Utilize exclusivamente produtos em perfeitas condições técnicas (tem de saber quais as propriedades do lubrificante utilizado, por exemplo).
- Antes de proceder à montagem de toda e qualquer peça tem sempre de a limpar devidamente (pó, ferrugem, aparas, massa lubrificante antiga, etc.).
- Os valores indicados (como, por exemplo, os binários de aperto) têm de ser rigorosamente respeitados.
- O agente antigripante só deve ser aplicado seja nas superfícies de ajuste, seja nos elementos de centragem pouco tempo antes da montagem.

8.3 Ferramenta e equipamentos

Em situações normais não são necessárias quaisquer ferramentas especiais.

As ferramentas que passamos a indicar em seguida facilitam a montagem:

Dispositivo de pré-aquecimento para a chumaceira de rolos
Extractor de rodas de dois braços
Chave para as porcas do veio

Produtos de limpeza e desengordurantes (como, por exemplo, acetona)
Lubrificante para a chumaceira de rolos (consulte o manual de instruções de operação para obter indicações relativas à escolha deste produto)
Agente antigripante para a montagem (como, por exemplo, sebo de bovinos, Molikote, massa de silicone e água saponácea)

No caso das bomba de água potável só poderá utilizar agentes antigripantes que esteja seguro de não conterem quaisquer substâncias prejudiciais para a saúde.

8.4 Desmontagem da bomba

Por norma só devem ser levados a cabo trabalhos na máquina com ela parada.
A desligação deve ser levada a cabo de acordo com as indicações do capítulo 6.7 do manual de instruções de operação. No caso de a bomba estar equipada com um sistema automático de comando, devem ser adoptadas as medidas necessárias e apropriadas (como, por exemplo, o corte a alimentação de energia) para impedir que a bomba posa ser inadvertidamente colocada em funcionamento.

- Esvazie a bomba.

No caso das bombas das dimensões MP, MPA, MPAI 40 e 65, quando a bomba é esvaziada através dos orifícios de escoamento (D), o corpo da bomba não é totalmente esvaziado. Nesse caso, terá de rodar a bomba para assegurar que ela fique totalmente esvaziada.

Deve sempre comunicar ao pessoal responsável pela montagem, seja ele do operador da bomba, seja ele do fabricante da mesma, o tipo de produto que é circulado pela bb. No caso das bombas que circulam produtos perigosos é necessário proceder a uma depuração amiga do ambiente do produto circulado antes de qualquer operação de desmontagem. Tenha sempre em atenção que as bombas que foram esvaziadas contêm sempre restos do produto circulado. Pode dar-se o caso de ser necessário proceder à descontaminação ou à lavagem da bomba.

- Solte a bomba da rede de tubagens e da fundação.
- No caso dos acoplamentos padrão é necessário separar o engrenamento.
- Para separar as metades do acoplamento aparafusadas terá de desapertar os parafusos de conexão (vide o manual de instruções de operação do acoplamento).
- Transporte para o local de trabalho (vide o capítulo 4 do manual de instruções de operação "Transporte, manuseamento ").

8.5 Substituição das chumaceiras de rolos

Este capítulo descreve as operações de substituição da chumaceira de rolos.
Todas as peças desmontadas têm de ser limpas e o respectivo estado tem de ser verificado. Caso tenha dúvidas sobre o estado dos componentes, proceda à respectiva substituição. As peças de desgaste e as vedações têm sempre de ser substituídas.
Sempre que os componentes de bombas ou bombas semi-abertas forem armazenados por períodos de tempo mais longos, têm os mesmos de ser protegidos da sujidade e da corrosão.

8.5.1 Chumaceira de rolos do lado da admissão (K2), (lado de aspiração) – só nos modelos MP

Os anexos incluem os desenhos em corte correspondentes.

Desmontagem

- Coloque a bomba na horizontal, eleve o corpo de aspiração (3) com calços de madeira de modo a que os pés da suporte da chumaceira (10) fiquem a uma distância de cerca de 10 a 20 mm da base.
- Recue o deflector de óleo (73).
- Desaperte as porcas (M2) e as porcas (M5), remova a tampa da chumaceira (12) do suporte da chumaceira (10).
- Remova o suporte da chumaceira (10) (se der umas pancadas ligeiras no sentido axial do

suporte da chumaceira (10) tornar-se-á mais fácil remover o suporte)
- Desaperte as porcas do veio (50) (chave para porcas), as porcas do veio estão equipadas com uma protecção para as impedir de ficarem frouxas.
- Se esta protecção já não as proteger de forma suficiente terá de proceder à substituição das porcas.
- Servindo-se de um extractor de rodas, remova a chumaceira de rolos (K2).
- Verifique se a superfície do veio apresenta quaisquer danos e, se necessário, lime a superfície do veio para eliminar eventuais estrias.

Montagem
- Limpe as superfícies de ajuste existentes entre o suporte da chumaceira (10) e o corpo de aspiração (3) e aplique-lhes um agente antigripante.
- Proceda ao aquecimento prévio das chumaceiras novas (K2) (temperatura de, no máximo, 80°C) e monte-as no veio (24).
- Enquanto a chumaceira ainda estiver quente, aperte firmemente as porcas do veio (50) e, em seguida, desaperte-as cerca de 1/4 de volta.
- Encha cerca de 60% do espaço intermédio da chumaceira de rolos (K2) com massa lubrificante (chumaceira arrefecida).
- Coloque o suporte da chumaceira (10) e, numa primeira fase, aperte-o só ligeiramente.
- Aparafuse tampa da chumaceira (12) ao suporte da chumaceira (10).
- Aplique massa lubrificante nas superfícies de avanço tangencial do lábio da vedação do deflector de óleo na tampa da chumaceira (12).
- Coloque o deflector de óleo (73) na posição correcta (ranhura no separador (72).
- Alinhe a superfície de contacto dos pés da bomba (coloque a bomba sobre uma superfície plana).
- Aperte firmemente as porcas (M2) (consulte o anexo para se inteirar do respectivo binário de aperto).
- Rode o veio (24) e certifique-se de que roda sem quaisquer problemas.

8.5.2 Chumaceira de rolos do lado de pressão (K1), (lado de pressão)

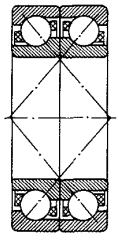
Os anexos incluem os desenhos em corte correspondentes.

Desmontagem
- Servindo-se de um extractor de rodas, remova a metade do acoplamento.
- Coloque a bomba na horizontal, eleve o corpo de pressão (4) com calços de madeira de modo a que os pés da suporte da chumaceira (10) fiquem a uma distância de cerca de 10 a 20 mm da base.
- Recue o deflector de óleo (73).
- Desaperte as porcas (M2) e as porcas (M5), remova a tampa da chumaceira (12) do suporte da chumaceira (10).
- Remova o suporte da chumaceira (10) (se der umas pancadas ligeiras no suporte da chumaceira (10) tornar-se-á mais fácil remover o suporte)

Depois de ter removido o suporte da chumaceira (10) o veio passa a poder mover-se livremente no sentido axial (cerca de 3 a 4 mm). As vedações padrão dos veios estão aptas a suportar esta deslocação sem que a sua função sofra qualquer prejuízo. No caso das vedações especiais dos veios (como, por exemplo, no caso das juntas de cartucho), tenha sempre em atenção as indicações do manual de instruções de operação da vedação.

- Desaperte as porcas do veio (50) (chave para porcas), as porcas do veio estão equipadas com uma protecção para as impedir de ficarem frouxas.
- Se esta protecção já não as proteger de forma suficiente terá de proceder à substituição das porcas.
- Servindo-se de um extractor de rodas, remova a chumaceira de rolos (K1).
- Verifique se a superfície do veio apresenta quaisquer danos e, se necessário, lime a superfície do veio para eliminar eventuais estrias.

Montagem
- Limpe as superfícies de ajuste existentes entre o suporte da chumaceira (10) e o corpo de aspiração (3) e aplique-lhes um agente antigripante.
- Proceda ao aquecimento prévio das chumaceiras novas (K1) (temperatura de, no máximo, 80°C) e monte-as no veio (24).
- Versões:
  MP, MPA 40 e 65 .... chumaceira de rolos (K1) – Rolamento de esferas de contacto angular de duas filas (chumaceira simples)
  MP, MPA 100 e 125 .... chumaceira de rolos (K1) – rolamento de esferas de contacto angular em pares de disposição em X



Rolamento de esferas de contacto angular em pares de disposição em X

- Aparafuse firmemente as porcas do veio (50) enquanto a chumaceira ainda estiver quente.
- Encha cerca de 60% do espaço intermédio da chumaceira de rolos (K1) com massa lubrificante (chumaceira arrefecida).
- Coloque o suporte da chumaceira (10) e, numa primeira fase, aperte-o só ligeiramente.
- Aparafuse tampa da chumaceira (12) ao suporte da chumaceira (10).

- Aplique massa lubrificante nas superfícies de avanço tangencial do lábio da vedação do deflector de óleo na tampa da chumaceira (12).
- Coloque o deflector de óleo (73) na posição correcta (ranhura no separador (72).
- Alinhe a superfície de contacto dos pés da bomba (coloque a bomba sobre uma superfície plana).
- Aperte firmemente as porcas (M2) (consulte o anexo para se inteirar do respectivo binário de aperto).
- Rode o veio (24) e certifique-se de que roda sem quaisquer problemas.
- Monte a metade do acoplamento (se necessário, aqueça-a previamente até uma temperatura de cerca de 80°C).

8.6 Substituição da chumaceira deslizante

Este capítulo descreve a substituição da chumaceira deslizante na caixa da chumaceira interior (54 – séries MPA, MPAI).
As bombas das séries MPA40, MPAI40 e MPA65, MPAI65 podem ser apoiadas sobre o adaptador de protecção do acoplamento (95). As bombas das série MPA100, MPAI100 e MPA125, MPAI125 são colocadas na vertical com a ajuda de uma infraestrutura auxiliar.
No caso das séries MPA100, MPAI100 e MPA125, MPAI125 é necessária uma ferramenta de elevação ou a ajuda de uma segunda pessoa durante a desmontagem.
O anexo do manual de instruções de operação inclui o desenho em corte.

Proteja a bomba de modo a que não possa tombar ou virar-se.

Esta descrição não inclui a descrição da desmontagem da junta de estanquidade rotativa. Antes de proceder à desmontagem da bomba, leia as instruções relativas à "Substituição da vedação do veio", a fim de poder levar atempadamente a cabo eventuais trabalhos de preparação que sejam necessários.

Desmontagem
- Desaperte as porcas (M1) e remova o dispositivo de ancoragem do corpo (25).
- Remova o corpo de aspiração (3) e extraia o "O-ring" (OR1).

Série MP:
- Desaperte as porcas do rotor (28) e remova a arruela (29).

Série MPAI (dimensões 40.1 e 40.2)
- Desaperte o indutor (101), tendo o cuidado de, ao executar esta operação, fixar o veio no acoplamento de modo a não se poder rodar.

Série MPAI (dimensões 65.1, 65.2, 100.1, 100.2, 125.1 e 125.2)
- Desaperte as porcas do rotor (28) e remova a arruela (29).
- Remova o indutor (101) e extraia a mola de ajuste (PF5).
- Desmonte o rotor (1) e o estator (2), remova a mola de ajuste (PF1).
- Remova a caixa da chumaceira interior (54) e a manga da chumaceira (23) e proceda à respectiva substituição.
- Verifique se a superfície do veio apresenta quaisquer danos e, se necessário, lime a superfície do veio para eliminar eventuais estrias.
- Remova a bucha da chumaceira (21) do corpo de aspiração (3) (rode-a para a desapertar).

Montagem
- Introduza por pressão uma nova bucha da chumaceira (21) na caixa da chumaceira interior (54).
- Limpe as superfícies de ajuste existentes entre a caixa da chumaceira interior (54) e o corpo de aspiração (3) e aplique-lhes um agente antigripante.
- Introduza a manga da chumaceira (23) nova no veio (24).
- Monte a mola de ajuste (PF1) e, em seguida, proceda à montagem do estator (2) e do rotor (1).

Série MP:
- Monte o rotor (1) com a arruela (29).
- Aperte firmemente a primeira porca do rotor (28) e, em seguida, desaperte-a cerca de 1/4 de volta e fixe-a com a contraporca.

Série MPAI (dimensões 40.1 e 40.2)
- Aparafuse o indutor (101), tendo o cuidado de, ao executar esta operação, fixar o veio no acoplamento de modo a não se poder rodar.

Série MPAI (dimensões 65.1, 65.2, 100.1, 100.2, 125.1 e 125.2)
- Introduza a mola de ajuste (PF5) e monte o indutor (101).
- Coloque a arruela (29).
- Aperte firmemente a primeira porca (28) e, em seguida, desaperte-a cerca de 1/4 de volta e fixe-a com a contraporca.
- Monte o corpo de aspiração (3), aperte os parafusos do corpo (25) e aperte firmemente as porcas (M1) (consulte o anexo para se inteirar do respectivo binário de aperto).
- Rode o veio (24) e certifique-se de que roda sem quaisquer problemas.

8.7 Substituição do invólucro de protecção do veio da caixa de empanque da guarnição / substituição da vedação do veio

Este capítulo descreve a substituição do invólucro de protecção do veio nos modelos equipados com caixa de empanque da guarnição e a substituição da junta de estanquidade rotativa.
Todas as peças desmontadas têm de ser limpas e o respectivo estado tem de ser verificado. Caso tenha dúvidas sobre o estado dos componentes, proceda à respectiva substituição. As peças de desgaste

(chumaceira de rolos) e as vedações têm sempre de ser substituídas.
Sempre que os componentes de bombas ou bombas semi-abertas forem armazenados por períodos de tempo mais longos, têm os mesmos de ser protegidos da sujidade e da corrosão.

8.7.1 Modelo com caixa de empanque da guarnição (código "P")

Os anexos incluem os desenhos em corte correspondentes.

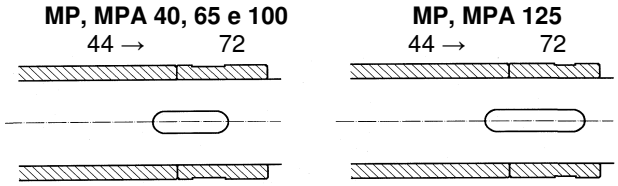
Esta descrição aplica-se tanto à vedação do veio do lado da entrada (MP) como do lado da saída (MP, MPA, MPAI).

Desmontagem

- Desmonte a bomba do lado correspondente da forma descrita no ponto 3 (Substituição das chumaceiras de rolos).
- Remova a tampa da chumaceira (12), o separador (72) e o deflector de óleo (73).
- Remova a mola de ajuste (PF3).
- Desaperte as porcas (M3) e remova a luneta da caixa de empanque (69).
- Extraia os anéis da guarnição (P) que apresentem desgaste.
- Extraia o invólucro de protecção do veio (44) e o "O- Ring" (OR4).
- Dependendo do desgaste que as superfícies de apoio apresentem (diâmetro inferior a 0,5 mm), o invólucro de protecção do veio (44) pode ser uniformizado (torneamento fino e polimento ou rectificação com lixa). Se o desgaste for muito grande, o invólucro de protecção do veio (44) tem de ser substituído.
- Remova os restos dos anéis da guarnição (P) que ficaram no espaço da guarnição e limpe todas as outras peças. Elimine a massa ou o lubrificante do veio (24) e ainda não lhe aplique qualquer lubrificante.

Montagem

- Monte o "O-ring" (OR4) e, servindo-se de um pincel, aplique o agente antigripante (como, por exemplo, massa de silicone).
- Aplique lubrificante no orifício do invólucro de protecção do veio (44) de modo a que a ranhura do "O-ring" permaneça limpo (comece a uma distância de cerca de 10 a 15 mm no interior). **Os "O-Rings" padrão, feitos de borracha de resina epóxida, não são resistentes a lubrificantes com óleo, pelo que não podem entrar em contacto com este tipo de produtos.** No caso de a resistência estar garantida (como, por exemplo, no caso de ser utilizado sebo de bovino como lubrificante ou de os "O-Rings" serem resistentes a lubrificantes com óleo), pode ser aplicado lubrificante em todo o veio (24).
- Monte o invólucro de protecção do veio (44), introduza os anéis da guarnição (P) novos (consulte o manual de instruções de operação) e fixe ligeiramente com a luneta da caixa de empanque (69) (porcas (M3). Ao proceder à montagem do invólucro de protecção do veio (44) tem de se certificar de que o "O-ring" possa deslizar ligeiramente na ranhura.
- Introduza a mola de ajuste (PF3) e monte o separador (72). Respeita a direcção de montagem abaixo indicada.



- Monte o deflector de óleo (73) e a tampa da chumaceira (12).
- Consulte o capítulo 8.5 (Substituição das chumaceiras de rolos), "Montagem", para se inteirar das demais operações de montagem necessárias.

8.7.2 Modelo com junta de estanquidade rotativa padrão (código "SA, SB, SC, SD, SE e SF")

Os anexos incluem os desenhos em corte correspondentes.

Esta descrição aplica-se tanto à vedação do veio do lado da entrada (MP) como do lado da saída (MP, MPA, MPAI).
Os invólucros de protecção do veio (44..) e as juntas de estanquidade rotativas (GLRD..) são diferentes. As peças devem ser identificadas de modo a garantir a respectiva montagem no mesmo local.

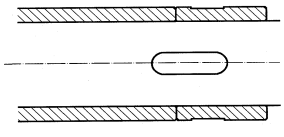
Desmontagem

- Desmonte a bomba do lado correspondente da forma descrita no ponto 3 (Substituição das chumaceiras de rolos).
- Remova a tampa da chumaceira (12), o separador (72) e o deflector de óleo (73).
- Remova a mola de ajuste (PF3).
- Remova a tampa da junta (18). Trate previamente a superfície de ajuste entre a tampa da junta e a caixa com um produto de marca próprio para remover a ferrugem.
- Extraia o invólucro de protecção do veio (44U ou 44B) e o "O- Ring" (OR4).
- Exercendo uma pressão uniforme, extraia a junta de estanquidade fixa da junta de estanquidade rotativa (GLRD..) da tampa da junta (18). Atenção: No caso de a junta se fracturar, ela fica com arestas extremamente afiadas, que podem causar lesões.
- Remova a unidade rotativa da junta de estanquidade rotativa do invólucro de protecção do veio (44..). No caso de as juntas de estanquidade rotativas estarem equipadas com parafusos de fixação, estes têm de ser soltos previamente.
- Limpe bem todas as peças e verifique se apresentam desgaste. Por via de regra as juntas de estanquidade rotativas têm de ser substituídas. Uma reparação de uma junta de estanquidade rotativa só se justifica se o técnico que a for reparar dispuser dos conhecimentos necessários.

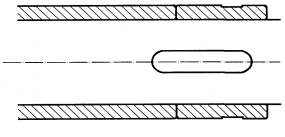
Montagem
Ao proceder à montagem é mais vantajoso colocar a bomba na vertical.

- Utilize sempre um agente antigripante quando estiver a proceder à montagem da junta de estanquidade rotativa. O fabricante recomenda que, pouco antes da montagem, o "O-ring" ou o fole de borracha, seja lubrificado com água saponácea. Se a resistência do "O-ring" não estiver garantida, nunca utilize uma massa ou um óleo lubrificante mineral.
- Exercendo uma pressão uniforme, introduza a junta de estanquidade fixa da junta de estanquidade rotativa (GLRD..) na tampa da junta (18). Introduza a unidade rotativa da junta de estanquidade rotativa (GLRD..) no invólucro de protecção do veio (44..) e fixe-a (se for possível).
- No caso das juntas de estanquidade rotativas com fole de borracha, é necessário executar as operações de montagem que se seguem com grande rapidez. Só assim será possível garantir que a unidade rotativa da junta de estanquidade rotativa, aquando da montagem, ainda pode ser deslocada, a fim de ficar na posição correcta.
- Monte o "O-ring" (OR4) e, servindo-se de um pincel, aplique o agente antigripante (como, por exemplo, massa de silicone).
- Aplique lubrificante no orifício do invólucro de protecção do veio (44) de modo a que a ranhura do "O-ring" permaneça limpo (comece a uma distância de cerca de 10 a 15 mm no interior). **Os "O-Rings" padrão, feitos de borracha de resina epóxida, não são resistentes a massas ou óleos lubrificantes minerais, pelo que não podem entrar em contacto com este tipo de produtos.** No caso de a resistência estar garantida (como, por exemplo, no caso de ser utilizado sebo de bovino como lubrificante ou de os "O-Rings" serem resistentes a lubrificantes com óleo), pode ser aplicado lubrificante em todo o veio (24).
- Proceda à montagem do invólucro de protecção do veio (44), certifique-se sempre de que o "O-ring" possa deslizar ligeiramente na ranhura.
- Introduza o "O-ring" (OR3) no corpo e fixe-o com massa de silicone. Sempre que possível, o "O-ring" deve ficar encostado ao diâmetro externo (pode esticá-lo para aumentar ligeiramente o diâmetro do "O-ring").
- Monte cuidadosamente a tampa da junta (18), tendo sempre em atenção a direcção do pino (S4) (ranhura no suporte da chumaceira)
- Introduza a mola de ajuste (PF3) e monte o separador (72). Respeita a direcção de montagem abaixo indicada.

MP, MPA 40, 65 e 100



MP, MPA 125



- Monte o deflector de óleo (73) e a tampa da chumaceira (12).
- Consulte o capítulo 3 (Substituição das chumaceiras de rolos), "Montagem", para se inteirar das demais operações de montagem necessárias.

8.7.3 Modelo com junta de estanquidade rotativa de cartucho (código "CS, CQ, CD")

O anexo contém os desenho em corte relativos a uma junta de estanquidade rotativa de cartucho geral.

Esta descrição aplica-se tanto à vedação do veio do lado da entrada (MP) como do lado da saída (MP, MPA, MPAI).
Normalmente a bomba está equipada com duas juntas de estanquidade rotativas de cartucho iguais.
No entanto, em casos especiais podem existir diferenças entre as juntas. O fabricante recomenda vivamente que marque sempre exactamente as peças antes de proceder à respectiva desmontagem.
O anexo do manual de instruções de operação inclui uma apresentação exacta da junta de estanquidade rotativa de cartucho.

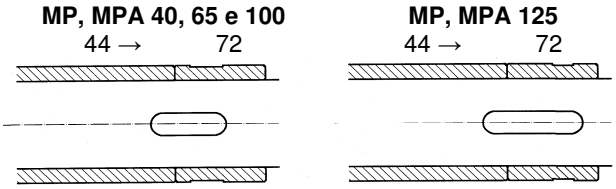
Desmontagem

- Fixe axialmente a unidade rotativa da junta de estanquidade rotativa de cartucho (GLRD) com a unidade estacionária. Para que isto seja possível, a unidade estacionária está equipada com aros de fixação (FB) (ou com outros elementos auxiliares similares) (vide o desenho em corte).
- Desaperte as porcas (M3) e os parafusos (S9), a junta de estanquidade rotativa de cartucho (GLRD) deve poder movimentar-se livremente.
- Proceda à desmontagem da bomba da forma indicada no ponto 3 (Substituição da chumaceira de rolos)
- Remova a tampa da chumaceira (12), o separador (72) e o deflector de óleo (73).
- Remova a junta de cartucho (sem invólucro de protecção do veio (44).
- Extraia a mola de ajuste (PF3) e remova o invólucro de protecção do veio (44). Remova o "O–Ring" (OR4).
- Limpe bem todas as peças e verifique se apresentam desgaste. Por via de regra as juntas de estanquidade rotativas têm de ser substituídas. Uma reparação de uma junta de estanquidade rotativa só se justifica se o técnico que a for reparar dispuser dos conhecimentos necessários. As peças desgastadas da junta de cartucho podem ser substituídas ou reparadas pelo fabricante.

Montagem

- Utilize sempre um agente antigripante (como, por exemplo, massa de silicone) quando estiver a proceder à montagem da junta de estanquidade rotativa. Se a resistência do "O-ring" não estiver garantida, nunca utilize uma massa ou um óleo lubrificante mineral.
- Monte o "O-ring" (OR4) e, servindo-se de um pincel, aplique o agente antigripante (como, por exemplo, massa de silicone).

- Aplique lubrificante no orifício do invólucro de protecção do veio (44) de modo a que a ranhura do "O-ring" permaneça limpo (comece a uma distância de cerca de 10 a 15 mm no interior). **Os "O-Rings" padrão, feitos de borracha de resina epóxida, não são resistentes a massas ou óleos lubrificantes minerais, pelo que não podem entrar em contacto com este tipo de produtos.** No caso de a resistência estar garantida (como, por exemplo, no caso de ser utilizado sebo de bovino como lubrificante ou de os "O-Rings" serem resistentes a lubrificantes com óleo), pode ser aplicado lubrificante em todo o veio (24).
- Proceda à montagem do invólucro de protecção do veio (44), certifique-se sempre de que o "O-ring" possa deslizar ligeiramente na ranhura.
- Monte a junta de estanquidade rotativa de cartucho (GLRD) sem no entanto a apertar firmemente (as porcas M3 e os parafusos S9 ainda ficam frouxos).
- Introduza a mola de ajuste (PF3) e monte o separador (72). Respeita a direcção de montagem abaixo indicada.



- Monte o deflector de óleo (73) e a tampa da chumaceira (12).
- Consulte o capítulo 3 (Substituição das chumaceiras de rolos), "Montagem", para se inteirar das demais operações de montagem necessárias.
- Por fim, deverá então apertar firmemente as porcas (M3) e, em seguida, os parafusos (S9) (esta sequência tem de ser obrigatoriamente respeitada). Volte a colocar os aros de fixação (FB) nas suas posições originais.
- Rode o veio (24) e certifique-se de que roda sem quaisquer problemas.

8.8 Desmontagem da bomba

8.8.1 Modelo MPA, MPAI (tubuladura de admissão axial)

Os anexos incluem os desenhos em corte correspondentes.
Se a bomba for completamente desmontada para nela serem levados a cabo trabalhos de manutenção, a bomba deverá ser colocada na vertical (com a tubuladura de aspiração voltada para cima). Neste caso a utilização de uma placa de trabalho com um orifício (cerca de 10 mm maior do que o veio) pode constituir uma grande ajuda.
As bombas das séries MPA40, MPAI40 e MPA65, MPAI65 podem ser colocadas no adaptador de protecção do acoplamento (95). As bombas das série MPA100, MPAI100 e MPA125, MPAI125 são colocadas na vertical com a ajuda de uma infraestrutura auxiliar.
No caso das séries MPA100, MPAI100 e MPA125, MPAI125 é necessária uma ferramenta de elevação ou a ajuda de uma segunda pessoa durante a desmontagem.

Proteja a bomba de modo a que não possa tombar ou virar-se.

Esta descrição não inclui a descrição da desmontagem da junta de estanquidade rotativa. Antes de proceder à desmontagem da bomba, leia as instruções relativas à "Substituição da vedação do veio", a fim de poder levar atempadamente a cabo eventuais trabalhos de preparação que sejam necessários.

- Desaperte as porcas (M1) e remova o dispositivo de ancoragem do corpo (25).
- Remova o corpo de aspiração (3) e extraia o "O-ring" (OR1).

Série MP:
- Desaperte as porcas do rotor (28) e remova a arruela (29).

Série MPAI (dimensões 40.1 e 40.2)
- Desaperte o indutor (101), tendo o cuidado de, ao executar esta operação, fixar o veio no acoplamento de modo a não se poder rodar.

Série MPAI (dimensões 65.1, 65.2, 100.1, 100.2, 125.1 e 125.2)
- Desaperte as porcas do rotor (28) e remova a arruela (29).
- Remova o indutor (101) e extraia a mola de ajuste (PF5).
- Desaperte as porcas do rotor (28) e remova a arruela (29).
- Desmonte o rotor (1) e o estator (2), remova a mola de ajuste (PF1). Identifique sempre todas as peças para a respectiva montagem posterior.
- Remova a caixa da chumaceira interior (54) e a manga da chumaceira (23).
- Desmonte a bomba, por estágios, até ao corpo de pressão.
- Volte a unidade da bomba remanescente (o suporte da chumaceira (10) fica voltado para cima), fixe o veio (24) axialmente (apoie-o, para que, com a continuação, não possa escorregar).
- Recue o deflector de óleo (73).
- Desaperte as porcas (M2) e as porcas (M5), remova a tampa da chumaceira (12) do suporte da chumaceira (10).
- Remova o suporte da chumaceira (10) (se der umas pancadas ligeiras no suporte da chumaceira (10) tornar-se-á mais fácil remover o suporte)
- Desaperte as porcas do veio (50) (chave para porcas), as porcas do veio estão equipadas com uma protecção para as impedir de ficarem frouxas.
- Se esta protecção já não as proteger de forma suficiente terá de proceder à substituição das porcas.

- Servindo-se de um extractor de rodas, remova a chumaceira de rolos (K1).
- Extraia o separador (72), a tampa da chumaceira (12) e o deflector de óleo (73), remova a mola de ajuste (PF3).
- Desmontagem da vedação do veio: vide o capítulo "Substituição da vedação do veio"
- Limpe todas as peças. Se a montagem for feita mais tarde, armazene cuidadosamente as peças da bomba e proteja-as da corrosão.

8.8.2 Modelo MP (suporte bilateral)

Os anexos incluem os desenhos em corte correspondentes.

Se a bomba for completamente desmontada para nela serem levados a cabo trabalhos de manutenção, a bomba deverá ser colocada na vertical (com a tubuladura de aspiração voltada para cima). Neste caso a utilização de uma placa de trabalho com um orifício (cerca de 10 mm maior do que o veio) pode constituir uma grande ajuda.
As séries MP40 e MP65 podem ser colocadas sobre o adaptador de protecção do acoplamento (95). As séries MP 100 e MP 125 são colocadas na vertical com a ajuda de uma infraestrutura auxiliar.
No caso das séries MP100 e MP125 é necessária uma ferramenta de elevação ou a ajuda de uma segunda pessoa durante a desmontagem.

Proteja a bomba de modo a que não possa tombar ou virar-se.

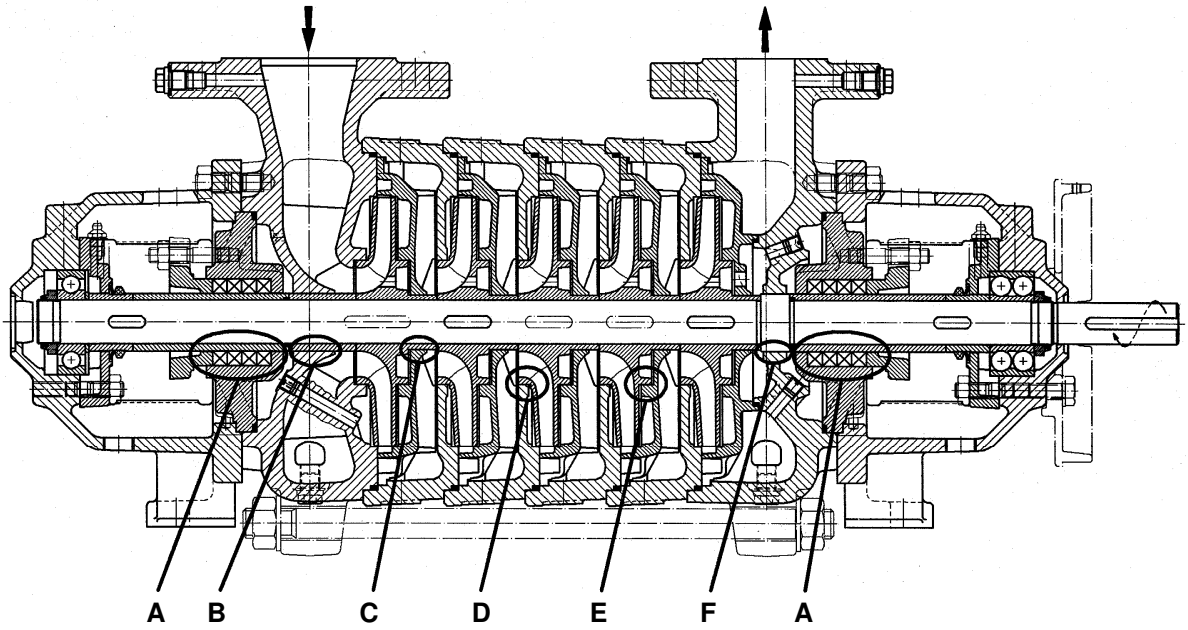
Esta descrição não inclui a descrição da desmontagem da junta de estanquidade rotativa. Antes de proceder à desmontagem da bomba, leia as instruções relativas à "Substituição da vedação do veio", a fim de poder levar atempadamente a cabo eventuais trabalhos de preparação que sejam necessários.

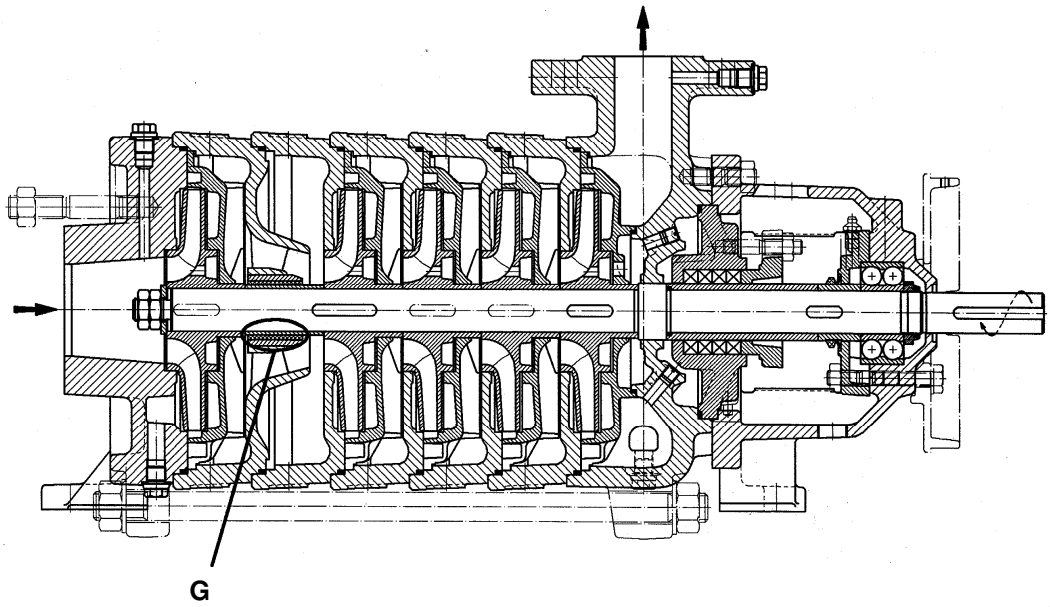
- Recue o deflector de óleo (73).
- Desaperte as porcas (M2) e as porcas (M5), remova a tampa da chumaceira (12) do suporte da chumaceira (10).
- Remova o suporte da chumaceira (10) (se der umas pancadas ligeiras no sentido axial do suporte da chumaceira (10) tornar-se-á mais fácil remover o suporte)
- Desaperte as porcas do veio (50) (chave para porcas), as porcas do veio estão equipadas com uma protecção para as impedir de ficarem frouxas.
- Se esta protecção já não as proteger de forma suficiente terá de proceder à substituição das porcas.
- Servindo-se de um extractor de rodas, remova a chumaceira de rolos (K2).
- Remova a arruela espaçadora (SS) e o separador (72).
- Desmontagem da vedação do veio: vide o capítulo "Substituição da vedação do veio".
- Desaperte as porcas (M1) e remova o dispositivo de ancoragem do corpo (25).
- Remova o corpo de aspiração (3) e extraia o "O-ring" (OR1).
- Remova o invólucro (38).
- Desmonte o rotor (1) e o estator (2), remova a mola de ajuste (PF2). Identifique sempre todas as peças para a respectiva montagem posterior.
- Retire o corpo com estágios (60).
- Desmonte a bomba, por estágios, até ao corpo de pressão.
- Volte a unidade da bomba remanescente (o suporte da chumaceira (10) fica voltado para cima), fixe o veio (24) axialmente (apoie-o, para que, com a continuação, não possa escorregar).
- Recue o deflector de óleo (73).
- Desaperte as porcas (M2) e as porcas (M5), remova a tampa da chumaceira (12) do suporte da chumaceira (10).
- Remova o suporte da chumaceira (10) (se der umas pancadas ligeiras no suporte da chumaceira (10) tornar-se-á mais fácil remover o suporte)
- Desaperte as porcas do veio (50) (chave para porcas), as porcas do veio estão equipadas com uma protecção para as impedir de ficarem frouxas.
- Se esta protecção já não as proteger de forma suficiente terá de proceder à substituição das porcas.
- Servindo-se de um extractor de rodas, remova a chumaceira de rolos (K1).
- Extraia o separador (72), a tampa da chumaceira (12) e o deflector de óleo (73), remova a mola de ajuste (PF3).
- Desmontagem da vedação do veio: vide o capítulo "Substituição da vedação do veio".
- Limpe todas as peças. Se a montagem for feita mais tarde, armazene cuidadosamente as peças da bomba e proteja-as da corrosão.

8.9 Reparação

Após a desmontagem, todas as peças têm de ser cuidadosamente limpas e verificadas, para determinar se registam desgaste. As peças gastas ou danificadas têm de ser substituídas por peças novas (peças sobressalentes).
Têm de ser utilizados elementos de vedação novos.

Pontos de desgaste e dimensões:





Série		Zona A				Zona B				Zona C				Zona D				Zona E				Zona F				Zona G			
		Folga entre o invólucro de protecção do veio (44) e a prensa estopas (69)				Folga entre o invólucro (38) e o corpo de aspiração (3)				Folga entre o cubo do rotor (1) e estator (2, 2/E)				Folga entre o rotor (1) e o corpo (3) ou (60)				Folga entre o rotor (1) e o estator (2, 2/E)				Folga entre o . veio da bomba (24) e o corpo de pressão (4)				Folga entre a manga de deslocação (23) e a bucha da chumaceira (21)			
	Código	todos os modelos				111, 211, 311, 411, 141, 341, 151, 351, 262, 462				111, 211, 311, 141, 341, 151, 351, 262				111, 211, 311, 411, 141, 341, 151, 351, 262, 462				111, 211, 311, 411, 141, 341, 151, 351, 262, 462				111, 211, 311, 411, 141, 341, 151, 351, 262, 462				todos os modelos			
	Dimensões	Diâmetro nominal	Largura da folga "nova"		largura da folga máx.	Diâmetro nominal	Largura da folga "nova"		largura da folga máx.	Diâmetro nominal	Largura da folga "nova"		largura da folga máx.	Diâmetro nominal	Largura da folga "nova"		largura da folga máx.	Diâmetro nominal	Largura da folga "nova"		largura da folga máx.	Diâmetro nominal	Largura da folga "nova"		largura da folga máx.	Diâmetro nominal	Largura de folga "nova"		largura da folga máx.
			mín.	máx			min.	max			min.	max			min.	max			min.	max			min.	max			min.	max	
MP, MPA, MPAI	**40**	40	0,20	0,25	0,80	40	0,10	0,15	0,50	38	0,15	0,20	0,50	85	0,15	0,20	0,50	85	0,15	0,20	0,50	40	0,10	0,15	0,50	35	0,050	0,08	0,125
	65	45	0,20	0,25	0,80	47	0,15	0,20	0,55	45	0,15	0,20	0,50	105	0,15	0,20	0,50	105	0,15	0,20	0,50	45	0,10	0,15	0,55	40	0,050	0,08	0,125
	100	55	0,20	0,25	0,80	55	0,15	0,20	0,55	52	0,15	0,20	0,50	135	0,15	0,20	0,50	135	0,15	0,20	0,50	52	0,15	0,20	0,55	45	0,050	0,08	0,125
	125	65	0,20	0,25	0,80	65	0,20	0,25	0,60	65	0,15	0,20	0,50	170	0,15	0,20	0,50	170	0,15	0,20	0,50	62	0,20	0,25	0,60	60	0,075	0,100	0,150
	Code					532				411, 462, 532				532				411, 462, 532				532							
	Dimensões					Diâmetro nominal	Largura da folga "nova"		largura da folga máx. adn	Diâmetro nominal	Largura da folga "nova"		largura da folga máx. adn	Diâmetro nominal	Largura da folga "nova"		largura da folga máx. adn	Diâmetro nominal	Largura da folga "nova"		largura da folga máx. adn	Diâmetro nominal	Largura da folga "nova"		largura da folga máx. adn				
							min.	max			min.	max			min.	max			min.	max			min.	max					
	40					40	0,25	0,30	0,50	38	0,30	0,35	0,50	85	0,3	0,35	0,5	85	0,3	0,35	0,5	40	0,25	0,30	0,50				
	65					47	0,30	0,35	0,55	45	0,30	0,35	0,50	105	0,3	0,35	0,5	105	0,3	0,35	0,5	45	0,25	0,30	0,55				
	100					55	0,30	0,35	0,55	52	0,30	0,35	0,50	135	0,3	0,35	0,5	135	0,3	0,35	0,5	52	0,30	0,35	0,55				
	125					65	0,35	0,40	0,60	65	0,30	0,35	0,50	170	0,3	0,35	0,5	170	0,3	0,35	0,5	62	0,30	0,35	0,60				

A reparação pode ser levada a cabo de diversas formas. Dependendo da zona (A a G), podem ser adoptados os métodos abaixo descritos. Em alguns casos, a melhor solução passa pela utilização de peças novas.

"A": Rectifique o diâmetro externo (uniformize-o), tendo o cuidado de não ultrapassar a largura indicada na tabela para a folga. A superfície nova deve apresentar-se tão suave quanto possível (rectifique-a com uma lixa). Caso opte pelo torneamento com cinta abrasiva terá de polir a superfície.

"B": Peça nova (por favor utilize sempre peças originais)

"C": .) ..... Substitua o rotor (por favor utilize sempre peças originais)
.) ..... Rode o cubo do rotor para o afastar e prepare um separador correspondente (tenha em atenção a escolha do material)
Pode dar-se o caso de ser necessário rectificar o orifício do estator (uniformizar)

"D": .) ..... Substitua o rotor (por favor utilize sempre peças originais)
.) ..... Rectifique o bordo de vedação do rotor (uniformizar), rode o corpo para fora e introduza o anel (anel com interstícios).

"E": .) ..... Substitua o rotor (por favor utilize sempre peças originais)
.) ..... Rectifique o bordo de vedação do rotor (uniformizar), rode o estator para fora e introduza o anel (anel com interstícios).

"F": Nesta zona só em casos especiais é que se torna necessário respeitar exactamente a largura indicada para a folga (vedação do veio com tubagem de descarga). Regra geral, a largura da folga não se reveste de qualquer significado. O valor indicado na tabela pode ser ultrapassado.

"G": Peças novas (por favor utilize sempre peças originais) A folga das chumaceiras influencia directamente o silêncio de funcionamento da bomba. Se se registar um aumento notório das oscilações da bomba, pode isto querer dizer que a chumaceira está desgastada.
Em caso de reparação, tanto a bucha da chumaceira (23) como a manga de deslocação (21) têm sempre de ser substituídas.

9. Montagem

9.1 Trabalhos de preparação

Antes de proceder à montagem de uma bomba na qual vão ser instaladas peças novas, terá de proceder a alguns trabalhos de preparação antes de efectuar a montagem. Assim sendo, quando volta a ser montada uma bomba, alguns dos pontos que enumeramos em seguida podem já ter sido levados a cabo.
Execute sempre todas as operações regendo-se pelo desenho em corte respectivo, fornecido no anexo do manual de instruções de operação.

- Limpe bem todos os componentes e, se necessário, remova a ferrugem eventualmente cumulada.
- Corpo de aspiração (3) (só para a série MP):
  Aparafuse a unidade restritora (DR) e fixe-a.
  Para assegurar a evacuação do ar da câmara de vedação terá de abrir um furo com um diâmetro de cerca de 4 mm. Dependendo da posição das tubuladuras do corpo de aspiração, o furo tem sempre de ser aberto na posição situada o mais acima possível (abra o furo num dos três rebaixos moldados).
  Aparafuse os pernos roscados (S2).
- Corpo de pressão (4):
  <u>Código "P":</u>
  Aparafuse os parafusos e fecho (V2) e fixe-os.
  <u>Código "SA, SB, etc.":</u>
  Aparafuse a unidade restritora (DR) e fixe-a (utilize o orifício correcto).
  Aparafuse os pernos roscados (S2).
- Invólucro da caixa de empanque (19 – só no Código P):
  Dando-lhe algumas pancadas, introduza o pino (S4).
  Aparafuse os pernos roscados (S3).
- Tampa da junta (18): Dando-lhes algumas pancadas, introduza o pino (S4) e o pino (S7) (se a máquina estiver equipada com eles).
- Suporte da chumaceira (10): Aparafuse os pernos roscados (S5).
- Tampa da chumaceira (12): Aparafuse o copo de lubrificação (G).
- Caixa da chumaceira interior (54): exercendo a pressão necessária, introduza a bucha da chumaceira (21).

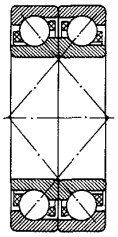
9.2 Modelo MPA, MPAI (tubuladura de admissão axial)

Os anexos incluem os desenhos em corte correspondentes.

Todas as peças têm de ser devidamente limpas, de se apresentar sem massa ou óleo e de ter sido preparadas da forma indicada no ponto 9.1.

- Prenda o veio (24) na vertical (utilize mandíbulas de protecção macias), com a ponta do acoplamento voltada para cima.
- As restantes operações de montagem dependem do tipo de vedação do veio, pelo que deverá consultar os pontos 8.6.1 a 8.6.3 do capítulo "Montagem".
- Atenção: Ao contrário do que está descrito nos pontos 4.1 a 4.3, a caixa da vedação do veio fica livre.
- Tenha o máximo cuidado ao descrever as restantes operações de montagem, a fim de não danificar a junta de estanquidade rotativa (GLRD).
- Proceda ao aquecimento prévio da chumaceira (K1) (temperatura de, no máximo, 80°C) e monte-a no veio (24).

- Versões:
  MP, MPA, MPAI 40 e 65 ... chumaceira de rolos (K1) – Rolamento de esferas de contacto angular de duas filas (chumaceira simples)
  MP, MPA, MPAI 100 e 125 ... chumaceira de rolos (K1) – rolamento de esferas de contacto angular em pares de disposição em X



Rolamento de esferas de contacto angular em pares de disposição em X

- Aparafuse firmemente as porcas do veio (50) enquanto a chumaceira ainda estiver quente.
- Encha cerca de 60% do espaço intermédio da chumaceira de rolos (K1) com massa lubrificante (chumaceira arrefecida).
- Monte o suporte da chumaceira (10) e, ao fazê-lo, introduza a caixa da vedação do veio (18 ou 19).
- Aparafuse tampa da chumaceira (12) ao suporte da chumaceira (10).
- Aplique massa lubrificante nas superfícies de avanço tangencial do lábio da vedação do deflector de óleo na tampa da chumaceira (12).
- Coloque o deflector de óleo (73) na posição correcta (ranhura no separador (72).
- Coloque o corpo de pressão (4) na horizontal de modo a que o veio (24) possa ser passado (placa de montagem com orifício ou cavaletes de montagem).
- Coloque a unidade previamente montada sobre o corpo de pressão (4) e aperte firmemente as porcas (M2) (consulte o anexo para se inteirar do respectivo binário de aperto).
- Rode o veio (24) e certifique-se de que roda sem quaisquer problemas.
- Para poder proceder à restante montagem, terá de virar a bomba (veio livro colocado na vertical, para cima).
- Proceda à montagem da mesma forma que procedeu aquando da desmontagem.
- Lubrifique o veio (24).
- Verifique a regulação do rotor: introduza o estator (2/E), e empurre o rotor (1) até ao encosto.
- O rotor está correctamente regulado quando o canal de saída do rotor estiver situado no interior do canal de entrada do estator.
- (Evite perdas provocadas por pancadas.) Pode corrigir a regulação mediante a adição de arruelas de compensação ou desapertando o cubo do rotor, na parte de trás. Esta verificação tem de ser levada a cabo para cada estágio.
- Se estiver a montar uma bomba na qual tenham sido instalados rotores novos, certifique-se sempre de que tanto o primeiro estágio como o último inclui sempre um rotor com o diâmetro total das pás. Se só tiver sido instalado um rotor com diâmetro total das pás, este deve ser instalado no primeiro estágio.

Tenha em atenção o facto de, quando se procede à montagem, esta se iniciar sempre pelo último estágio.

- Volte a remover o rotor e o estator, monte o "O-ring" (OR2) e volte a montar o estator (2/E).
- Introduza a mola de ajuste (PF1 ou PF2) para o rotor a ser montado.
- Monte o rotor (1) (como o "O-ring" (OR2) é premido contra o estator (2/E), de início a regulação não vai estar correcta).
- Lubrifique abundantemente o "O-ring" (OR1) com massa de silicone e monte-o no corpo de estágios (60). Ao executar a operação acima, certifique-se de que o "O-ring" não se roda.
- Coloque o corpo de estágios (60) de modo a ficar plano e pressione para baixo, de forma não contínua. Servindo-se de um martelo de cabeça de plástico, dê algumas pancadas, até ficar encostado ao encosto.
- Monte a bomba até à caixa da chumaceira interior (54).
- Monte a manga de deslocação (23) por cima e aplique um agente antigripante na superfície de apoio.
- Monte a caixa da chumaceira interior (54) com a bucha da chumaceira (21) da mesma forma que o corpo de estágios.
- Monte o primeiro estágio da bomba.

Série MP:

- Monte o rotor (1) com a arruela (29).
- Aperte firmemente a primeira porca do rotor (28) e, em seguida, desaperte-a cerca de 1/4 de volta e fixe-a com a contraporca.

Série MPAI (dimensões 40.1 e 40.2)

- Aparafuse o indutor (101), tendo o cuidado de, ao executar esta operação, fixar o veio no acoplamento de modo a não se poder rodar.

Série MPAI (dimensões 65.1, 65.2, 100.1, 100.2, 125.1 e 125.2)

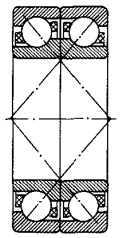
- Introduza a mola de ajuste (PF5) e monte o indutor (101).
- Coloque a arruela (29).
- Aperte firmemente a primeira porca (28) e, em seguida, desaperte-a cerca de 1/4 de volta e fixe-a com a contraporca.
- Monte o corpo de aspiração (3) com "O-ring" (OR1) e aperte suavemente a bomba com o dispositivo de ancoragem do corpo (25) com as porcas (M1).
- Alinhe a superfície de contacto dos pés da bomba (coloque a bomba sobre uma superfície plana).
- Aperte firmemente as porcas (M1), consulte a tabela constante no anexo para se inteirar dos binários de aperto.
- Rode o veio (24) e certifique-se de que roda sem quaisquer problemas.

9.3 Modelo MP (suporte bilateral)

Os anexos incluem os desenhos em corte correspondentes.

Todas as peças têm de ser devidamente limpas, de se apresentar sem massa ou óleo e de ter sido preparadas da forma indicada no ponto 9.1.

- Prenda o veio (24) na vertical (utilize mandíbulas de protecção macias), com a ponta do acoplamento voltada para cima.
- As restantes operações de montagem dependem do tipo de vedação do veio, pelo que deverá consultar os pontos 4.1 a 4.3 do capítulo "Montagem".
- Atenção: Ao contrário do que está descrito nos pontos 4.1 a 4.3, a caixa da vedação do veio fica livre.
- Tenha o máximo cuidado ao descrever as restantes operações de montagem, a fim de não danificar a junta de estanquidade rotativa (GLRD).
- Proceda ao aquecimento prévio da chumaceira (K1) (temperatura de, no máximo, 80°C) e monte-a no veio (24).
- Versões:
  MP40 e 65 ... chumaceira de rolos (K1) – Rolamento de esferas de contacto angular de duas filas (chumaceira simples)
  MP100 e 125 ....chumaceira de rolos (K1) – rolamento de esferas de contacto angular em pares de disposição em X



Rolamento de esferas de contacto angular em pares de disposição em X

- Aparafuse firmemente as porcas do veio (50) enquanto a chumaceira ainda estiver quente.
- Encha cerca de 60% do espaço intermédio da chumaceira de rolos (K1) com massa lubrificante (chumaceira arrefecida).
- Monte o suporte da chumaceira (10) e, ao fazê-lo, introduza a caixa da vedação do veio (18 ou 19).
- Aparafuse tampa da chumaceira (12) ao suporte da chumaceira (10).
- Aplique massa lubrificante nas superfícies de avanço tangencial do lábio da vedação do deflector de óleo na tampa da chumaceira (12).
- Coloque o deflector de óleo (73) na posição correcta (ranhura no separador (72).
- Coloque o corpo de pressão (4) na horizontal de modo a que o veio (24) possa ser passado (placa de montagem com orifício ou cavaletes de montagem).
- Coloque a unidade previamente montada sobre o corpo de pressão (4) e aperte firmemente as porcas (M2) (consulte o anexo para se inteirar do respectivo binário de aperto).
- Rode o veio (24) e certifique-se de que roda sem quaisquer problemas.
- Para poder proceder à restante montagem, terá de virar a bomba (veio livro colocado na vertical, para cima).
- Proceda à montagem da mesma forma que procedeu aquando da desmontagem.
- Lubrifique o veio (24).
- Verifique a regulação do rotor: introduza o estator (2/E), e empurre o rotor (1) até ao encosto.
- O rotor está correctamente regulado quando o canal de saída do rotor estiver situado no interior do canal de entrada do estator.
- (Evite perdas provocadas por pancadas.) Pode corrigir a regulação mediante a adição de arruelas de compensação ou desapertando o cubo do rotor, na parte de trás. Esta verificação tem de ser levada a cabo para cada estágio.
- Se estiver a montar uma bomba na qual tenham sido instalados rotores novos, certifique-se sempre de que tanto o primeiro estágio como o último inclui sempre um rotor com o diâmetro total das pás. Se só tiver sido instalado um rotor com diâmetro total das pás, este deve ser instalado no primeiro estágio.

Tenha em atenção o facto de, quando se procede à montagem, esta se iniciar sempre pelo último estágio.

- Volte a remover o rotor e o estator, monte o "O-ring" (OR2) e volte a montar o estator (2/E).
- Introduza a mola de ajuste (PF1 ou PF2) para o rotor a ser montado.
- Monte o rotor (1) (como o "O-ring" (OR2) é premido contra o estator (2/E), de início a regulação não vai estar correcta).
- Lubrifique abundantemente o "O-ring" (OR1) com massa de silicone e monte-o no corpo de estágios (60). Ao executar a operação acima, certifique-se de que o "O-ring" não se roda.
- Coloque o corpo de estágios (60) de modo a ficar plano e pressione para baixo, de forma não contínua. Servindo-se de um martelo de cabeça de plástico, dê algumas pancadas, até ficar encostado ao encosto.
- Monte a bomba até ao corpo de aspiração (3).
- Monte o invólucro (38) e monte o corpo de aspiração (3) com o "O-ring" (OR1), tendo em atenção a posição da tubuladura.
- As restantes operações de montagem dependem do tipo de vedação do veio, pelo que deverá consultar os pontos 4.1 a 4.3 do capítulo "Montagem".

Consulte o capítulo 3 (Substituição das chumaceiras de rolos), "Montagem", para se inteirar sobre as instruções de armazenamento.

10. Peças sobressalentes recomendadas, bombas de reserva

10.1 Peças sobressalentes

Devem ser seleccionadas peças sobressalentes para permitir uma operação contínua durante dois anos. Caso não tenham de ser cumpridas quaisquer outras directivas, o fabricante recomenda as quantidades de peças sobressalentes indicadas na lista que se segue (conforme a norma DIN 24296).

Para assegurar uma disponibilidade ideal, o fabricante recomenda que, em especial em se tratando de versões de materiais especiais e de juntas de estanquidade rotativas, e devido aos tempos mais longos necessários para a sua obtenção, sejam mantidas existências de peças sobressalentes adequadas.

	Quantidade de bombas (bombas de reserva incluídas)						
	2	3	4	5	6/7	8/9	10/+
Peças sobressalentes	Quantidade de peças sobressalentes						
Rotor	i	i	i	2i	2i	3i	30%
Estator	i/2	i/2	i/2	i	i	3i/2	15%
Anel com interstícios	2i	2i	2i	4i	4i	6i	30%
Veio com molas de ajuste e porcas	1	1	2	2	2	3	30%
Chumaceira de rolos Conjunto	1	1	2	2	2	3	30%
Invólucro de protecção do veio	2	2	2	3	3	4	50%
Anéis da guarnição	16	16	24	24	24	32	40%
Vedações para o corpos da bomba Conjuntos	4	6	8	8	9	12	150%
Demais vedações Conjuntos	4	6	8	8	9	10	100%
Junta de estanquidade rotativa Conjunto	2	3	4	5	6	7	90%

i = Número de estágios

Encomenda de peças sobressalentes

Por favor indique as seguintes informações ao proceder à encomenda de peças sobressalentes:

- Modelo: _____
- S/N (n.º de encomenda) _____
- Designações das peças _____
- Desenho em corte _____

Todas as informações constam na folha com os dados técnicos e/ou a confirmação da encomenda e no desenho em corte correspondente.

Armazena as peças sobressalentes em locais secos e protegidas da sujidade!

10.2 Bombas de reserva

No caso das instalações em que a avaria das respectivas bombas pode colocar a vida de pessoas em perigo ou pode implicar danos materiais graves ou custos elevados, tem de ser mantida uma quantidade suficiente de bombas de reserva e operacionais na instalação. A operacionalidade destas bombas de reserva deve ser assegurada por meio de um controlo constante, vide o capítulo 6.8.

Guarde as bombas de reserva de acordo com as indicações do capítulo 6.8!

11. Avarias - causas e eliminação

As informações aqui prestadas relativamente às causas de avarias e à respectiva eliminação destinam-se a permitir uma identificação do problema. O fabricante coloca à disposição das entidades operadoras um serviço de assistência técnica para eliminação das avarias que esta entidade não possa ou não queira reparar. Sempre que a entidade operadora efectue reparações ou introduza alterações na bomba, tem de respeitar os dados relativos à configuração constantes na folha com os dados técnicos e/ou na confirmação da encomenda e ainda as indicações do capítulo 2 deste manual de instruções de operação. Eventualmente pode ser necessária a autorização prévia por escrito do fabricante.

Débito demasiado fraco	O débito interrompe-se passado algum tempo	Altura de elevação demasiado reduzida	Altura de elevação demasiado alta	Sobrecarga do motor de accionamento.	Funcionamento ruidoso da bomba	Temperatura demasiado elevada na bomba	Temperatura demasiado elevada na vedação do veio	Temperatura demasiado elevada na chumaceira	Falta de estanquidade na bomba	Fuga demasiado grande na vedação do veio	Causa	Eliminação
■											Contrapressão demasiado elevada	Verifique se a instalação apresenta sujidades e se a válvula está aberta Reduza as resistências na tubagem de pressão (limpe os filtros, ...) utilize um rotor de maiores dimensões (tenha em atenção a potência requerida)
		■		■				■			Contrapressão demasiado reduzida, débito demasiado forte	estrangule a válvula do lado de pressão
			■	■							Velocidade de rotação demasiado elevada	Reduza a velocidade de rotação Compare a velocidade de rotação do motor de accionamento com a velocidade de rotação predefinida para a bomba (placa de características) Ao regular a velocidade de rotação (conversor de frequência) controle a regulação do valor nominal
■		■									Velocidade de rotação demasiado baixa	Aumente a velocidade de rotação (tenha em atenção a potência requerida disponível) Compare a velocidade de rotação do motor de accionamento com a velocidade de rotação predefinida para a bomba (placa de características) Ao regular a velocidade de rotação (conversor de frequência) controle a regulação do valor nominal
	■	■			■	■					Débito demasiado fraco	Aumente o débito mínimo (abra a válvula, bypass)
								■			Débito demasiado forte	Reduza o débito (estrangule a válvula)
			■	■							Diâmetro do rotor demasiado grande	Utilize um rotor de diâmetro mais pequeno
■		■									Diâmetro do rotor demasiado pequeno	Utilize um rotor de diâmetro maior (tenha em atenção a potência requerida disponível)
■		■			■	■					A bomba e/ou a tubagem não está completamente cheia de líquido	Encha de líquido Evacue o ar
■	■	■									Bomba ou tubagem de aspiração/entrada entupida	Limpe
■		■									Bolha de ar na tubagem	Evacue o ar Rectifique o assentamento da tubagem
■	■	■			■	■					Altura de aspiração demasiado elevada / NPSH da instalação demasiado baixa	Aumente o nível de líquido Aumente a pressão inicial Reduza as resistências da tubagem de entrada/aspiração (altere o curso e a largura nominal, abra os órgãos de bloqueio, limpe os crivos)
■	■	■									É aspirado ar	Aumente o nível de líquido Comprove a estanquidade ao vácuo da tubagem de aspiração e, se necessário, reponha-a
■	■	■									Aspiração de ar pela vedação do veio	Limpe a tubagem de bloqueio Aumente a pressão de bloqueio Substitua a vedação do veio
■		■									Sentido de rotação errado	Duas fases da alimentação de energia trocadas (alteração a ser efectuada por um electricista)
■		■			■			■			Desgaste das peças interiores	Substitua as peças com desgaste
■		■		■							Densidade e/ou viscosidade do produto circulado demasiado alta	Consulte o fabricante
				■						■	Prensa estopas instalada na diagonal	Aperte-a uniformemente
							■				Prensa estopas demasiado apertada ou vedação do veio com desgaste	Alivie a prensa estopas Substitua a guarnição da caixa de empanque ou a junta de estanquidade rotativa Verifique as tubagens de bloqueio, limpeza e refrigeração (pressão) Evite um funcionamento em seco
							■			■	Estrias e rugosidade no veio ou no invólucro de protecção do veio	Substitua as peças
							■			■	Material da guarnição inapropriado	Utilize guarnição de material apropriado (antes de proceder à substituição, certifique-se de que o veio ou o invólucro de protecção do veio não estão danificados)
							■			■	Formação de depósitos na junta de estanquidade rotativa	Limpe Se necessário, substitua a junta de estanquidade rotativa Se necessário, providencie limpeza ou refrigeração
					■					■	Desequilíbrio do rotor	Elimine entupimentos/depósitos acumulados Se necessário substitua o rotor; certifique-se de que o veio descreve um movimento correcto
					■			■		■	Acoplamento desalinhado	Corrija o alinhamento do agregado
					■			■			Distância do acoplamento demasiado reduzida	Corrija
				■	■			■	■	■	Forças nas tubagens demasiado elevadas (agregado em tensão)	Corrija (suporte das tubagens, compensadores, etc.) A placa de fundação/o quadro está correctamente montada(o)/fundida(o)?
								■			Lubrificante em excesso, em falta ou inapropriado	Corrija
				■							Alimentação eléctrica incorrecta (operação 2 fases)	Verifique a tensão de todas as fases Verifique a ligações dos cabos e os fusíveis

Débito demasiado fraco	O débito interrompe-se passado algum tempo	Altura de elevação demasiado reduzida	Altura de elevação demasiado alta	Sobrecarga do motor de accionamento.	Funcionamento ruidoso da bomba	Temperatura demasiado elevada na bomba	Temperatura demasiado elevada na vedação do veio	Temperatura demasiado elevada na chumaceira	Falta de estanquidade na bomba	Fuga demasiado grande na vedação do veio	Causa	Eliminação
									■		Vedação insuficiente	Rectifique o aperto dos parafusos Substitua a vedação
					■			■			Chumaceira danificada	Substitua Verifique se o lubrificante e o espaço da chumaceira apresentam sujidade (limpe o espaço onde o óleo circula)
								■			Dispositivos de descarga insuficiente	Limpe os orifícios de descarga do rotor Substitua as peças com desgaste (rotor, anéis com interstícios) Ajuste para a pressão do sistema/de entrada indicada na encomenda
					■						Oscilações relacionadas com a instalação	Consulte o fabricante

12. Instruções de operação dos motores

Cumpra rigorosamente as instruções que se seguem, a fim de garantir sempre a segurança aquando da instalação, da operação e da manutenção do motor. Toda e qualquer pessoa encarregue da execução das operações acima referidas deverá estar familiarizada com as instruções deste manual. O incumprimento das instruções do presente manual pode implicar a perda dos direitos conferidos pela garantia.

Ligação eléctrica

Certificar-se de que a tensão da linha de alimentação corresponda à indicada na placa.

Efectuar a ligação à terra como primeira operação.
Recomenda-se a instalação de um interruptor diferencial de sensibilidade elevada (30mA) como protecção suplementar dos choques eléctricos letais, em caso de ligação à terra não eficiente.

Ligar-se à rede mediante um interruptor omnipolar ou outro dispositivo que assegure a desactivação omnipolar (que interrompe todos os cabos de alimentação) da rede, com uma distância de abertura dos contactos de pelo menos 3 mm.
Remover a tampa da cobertura do quadro de grampos desapertando os parafusos de fixação.
Efectuar as conexões como indicado na parte detrás da própria cobertura e também na fig. 3 -4.
A versão monofásica tem a protecção contra sobrecargas incorporada; a versão trifásica, ao contrário, deve ser protegida por conta do utilizador com um interruptor magnetotérmico ou com um arrancador completo de contactor, relé térmico e fusíveis a montante.
O relé de sobrecarga deve ser ajustado ao valor da corrente nominal do motor indicado na placa. É consentido ajustar o relé térmico a um valor de corrente levemente inferior ao de carga completa quando a electrobomba estiver seguramente sub-carregada, mas não é consentido ajustar a protecção térmica a um valor de corrente superior ao de carga completa.

Verificação do sentido de rotação nas electrobombas com motor trifásico

A verificação do sentido de rotação pode ser realizado antes do enchimento da bomba com o líquido a bombear desde que gire só com breves impulsos.

Não é consentido o funcionamento da bomba antes que seja enchida com líquido.
O funcionamento a seco continuado provoca danos irreparáveis no vedante mecânico.

Se o sentido de rotação não for anti-horário olhando a bomba do lado da saída de aspiração, inverter entre eles dois cabos de alimentação.

Procura das avarias

INCONVENIENTE	CAUSA PROVÁVEL	REMÉDIOS POSSIVEIS
1. A electrobomba não arranca	A) Falta a tensão na rede B) Fusíveis queimados: B1 Não eram adequados (corrente de intervenção demasiado baixa) B2 O motor ou o cabo de alimentação estão danificados C) Activou-se a protecção contra sobrecargas	A) Restabelecer a alimentação B1 Substituir os fusíveis por outros adequados B2 Reparar o motor ou substituir o cabo C) Restaurar a protecção. (se se activar novamente ver o inconveniente 2)
2. A protecção contra sobrecargas activa-se: - ocasionalmente - sistematicamente	A) Falta momentânea de uma fase	
	C) Ajuste não correcto D) A bomba fornece um débito superior ao da placa E) Líquido denso e viscoso	C) Ajustar à corrente de placa D) Fechar a válvula na compressão até o débito entrar no valor da placa E) Determinar a efectiva potência necessária e substituir de consequência o motor

FIG. - ABB. - KUWA - رسم - EIK. - ŞEKİL - РИС. - RYS. - 3

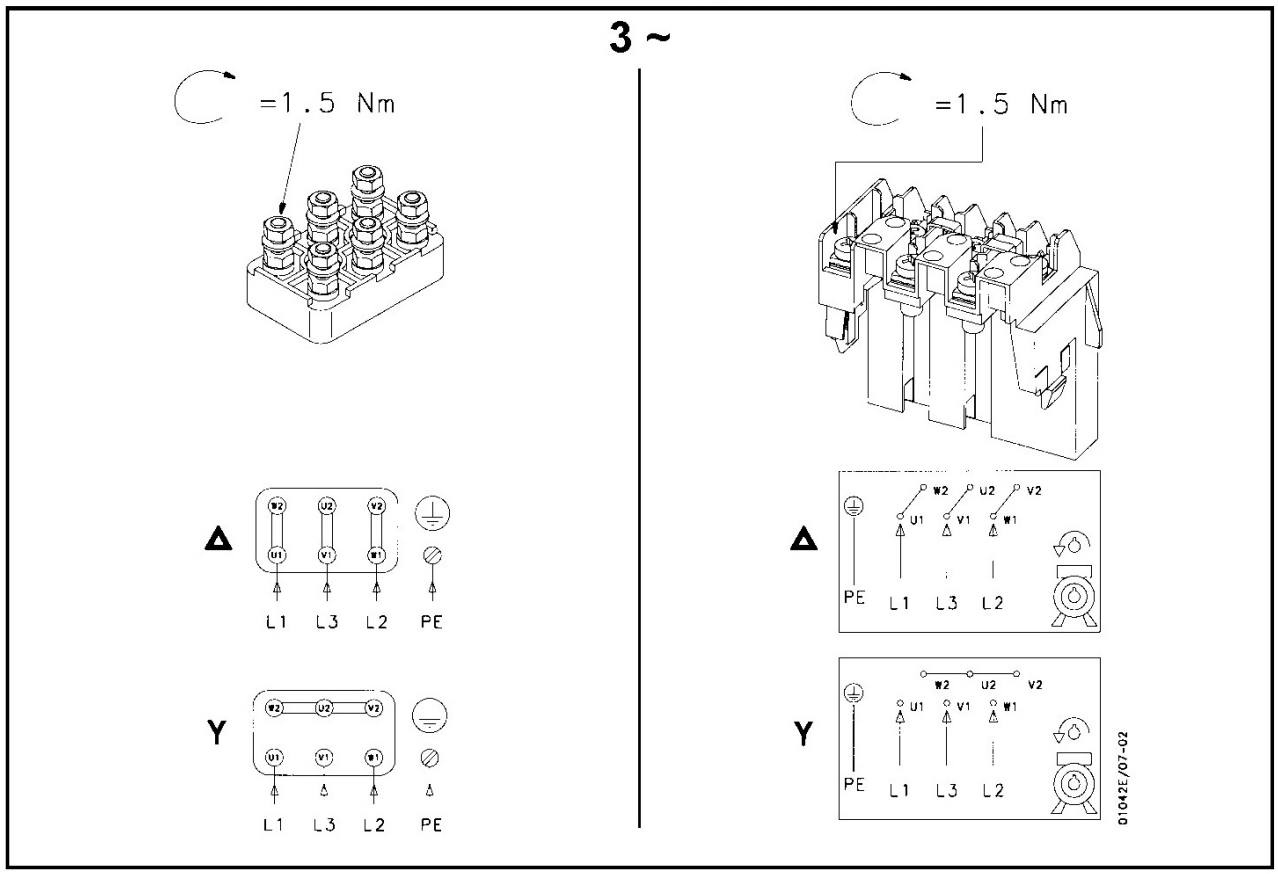
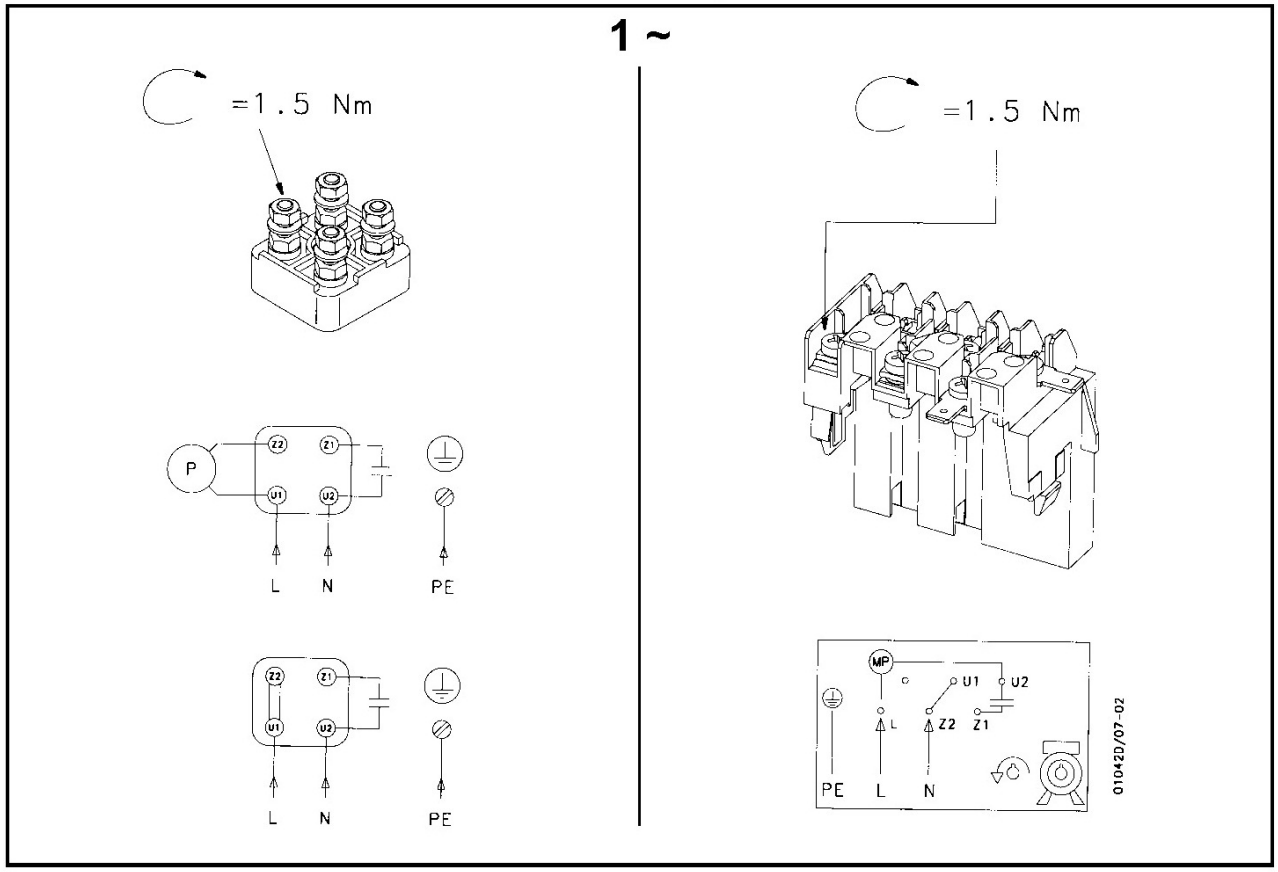
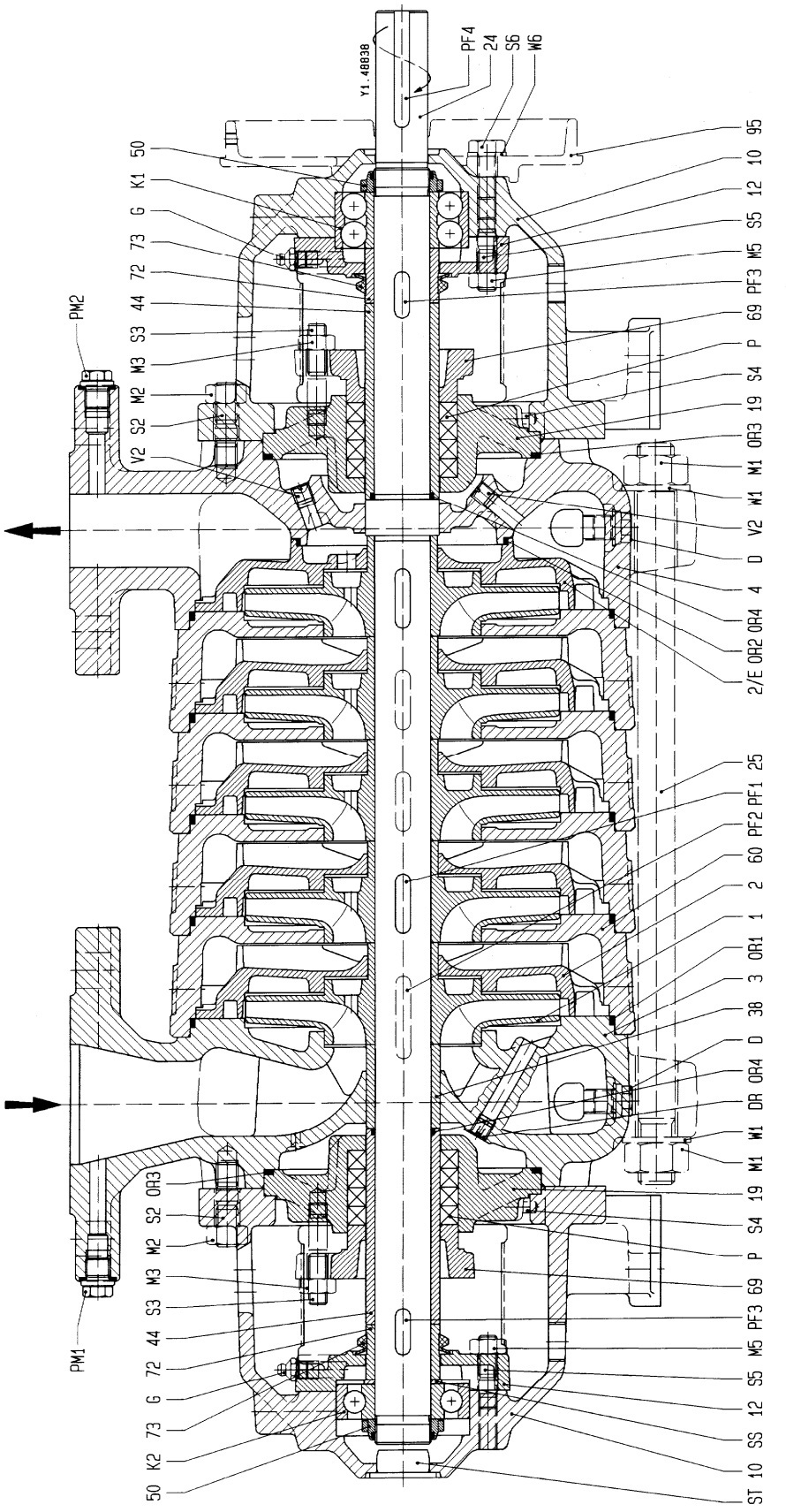


FIG. - ABB. - KUWA - رسم - EIK. - ŞEKİL - РИС. - RYS. - 4



Baugrößen: MP40.2, MP40.3, MP65.1, MP65.2, MP100.1, MP100.2, MP125.1, MP125.2
Taille:
Size:

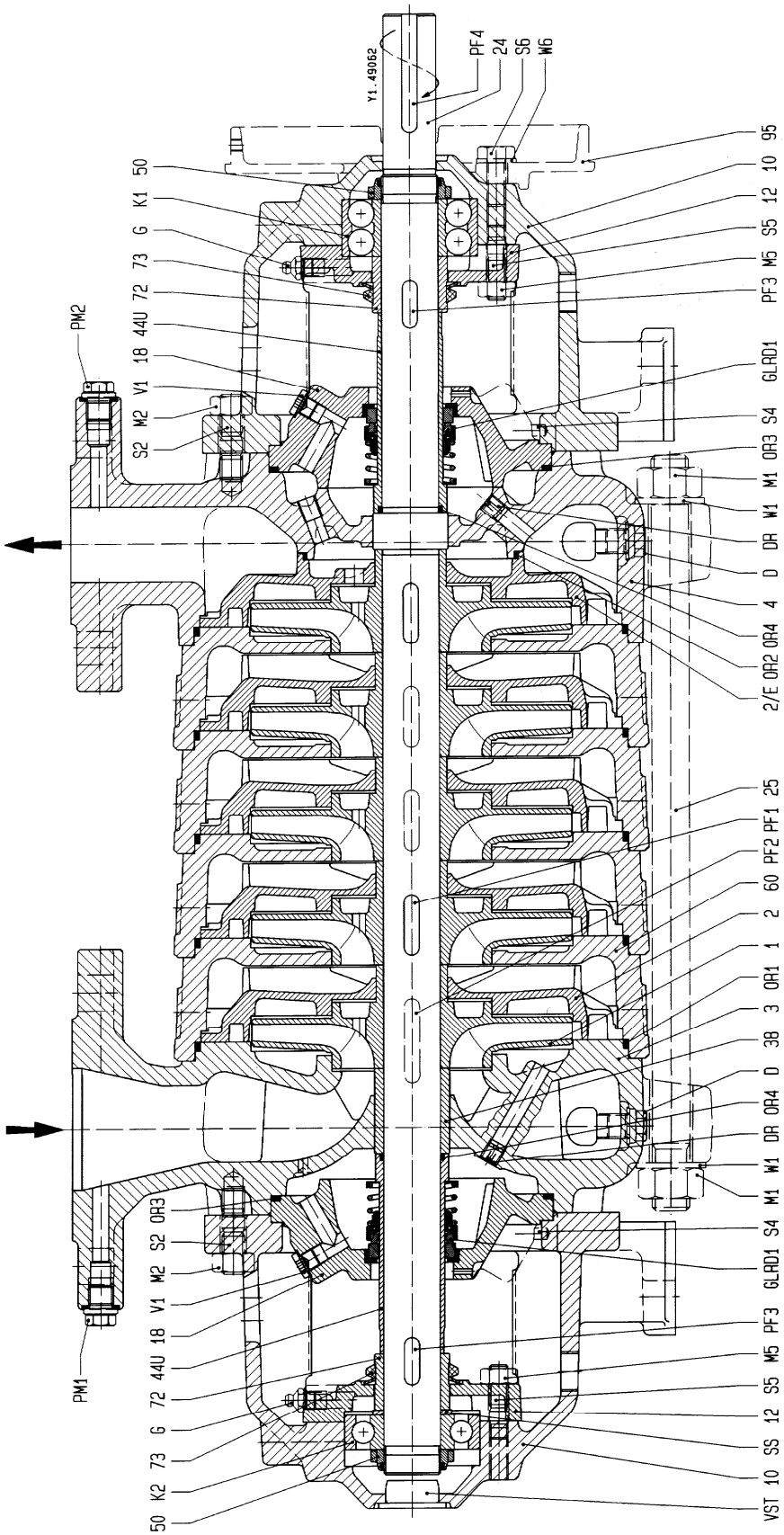
Wellenabdichtung:	Packungsstopfbuchse	Code...P
Etanchéité d'arbre:	presse-ètoupe	Code...P
Shaft seal:	stuffing box	Code...P



Nr.	Teilebezeichnung	Nomenclature	Index of Parts
1	Laufrad	roue	impeller
2	Leitrad	diffuseur	diffuser
2/E	Leitrad, letzte Stufe	diffuseur, dernier êtage	diffuser, last stage
3	Sauggehäuse	corps d'aspiration	suction casing
4	Druckgehäuse	corps de refoulement	discharge casing
10	Lagerträger	corps de palier	bearing bracket
12	Lagerdeckel	couvercle de palier	bearing cover
19	Stopfbuchsgehäuse	boîtier de presse-étoupe	stuffing box housing
24	Welle	arbre	shaft
25	Gehäuseschraube	tirant d'assemblage	tie bolt
38	Hülse	chemise d'arbre	sleeve
44	Wellenschutzhülse	chemise d'arbre sous garniture	shaft wearing sleeve
50	Lagermutter	écrou de roulement	bearing nut
60	Stufengehäuse	corps d'étage	stage casing
69	Stopfbuchsbrille	fouloir	gland
72	Distanzhülse	entretoise	spacer sleeve
73	Spritzring	déflecteur	thrower
95	Kupplungsschutzadapter (nur auf Wunsch)	protetion d'accouplement raccord (sur demande)	Coupling guard adapter (by request)
D	Entleerungsstopfen	bouchon de vidange	drain plug
DR	Drosselstück	organe d'étranglement	throttling element
G	Schmiernippel	raisseur	grease nipple
K1	Radialkugellager	roulement a billes	radial ball bearing
K2	Radialkugellager	roulement a billes	radial ball bearing
M1	Mutter	écrou	nut
M2	Mutter	écrou	nut
M3	Mutter	écrou	nut
M5	Mutter	écrou	nut
OR1	Runddichtring	joint torique	O-ring
OR2	Runddichtring	joint torique	O-ring
OR3	Runddichtring	joint torique	O-ring
OR4	Runddichtring	joint torique	O-ring
P	Stopfbuchspackung	garniture de presse-étoupe	gland packing
PM1	Druckmesser	mesureur de pression	pressure gauge
PM2	Druckmesser	mesureur de pression	pressure gauge
PF1	Paßfeder	clavette	key
PF2	Paßfeder	clavette	key
PF3	Paßfeder	clavette	key
PF4	Paßfeder	clavette	key
S2	Stiftschraube	goujon	stud
S3	Stiftschraube	goujon	stud
S4	Stift	pointe	pin
S5	Stiftschraube	goujon	stud
S6	Sechskantschraube	vis a tete hexagonale	hexagon head screw
S7	Stift	pointe	pin
SS	Abstandscheibe	rondelle-entretoise	disc spacer
V2	Verschlußschraube	bouchon filete	screwed plug
VST	Verschlußstopfen	bouchon	plug
W1	Scheibe	rondelle	washer
W6	Scheibe	rondelle	washer

Baugrößen: MP40.2, MP40.3, MP65.1, MP65.2, MP100.1, MP100.2, MP125.1, MP125.2
Taille:
Size:

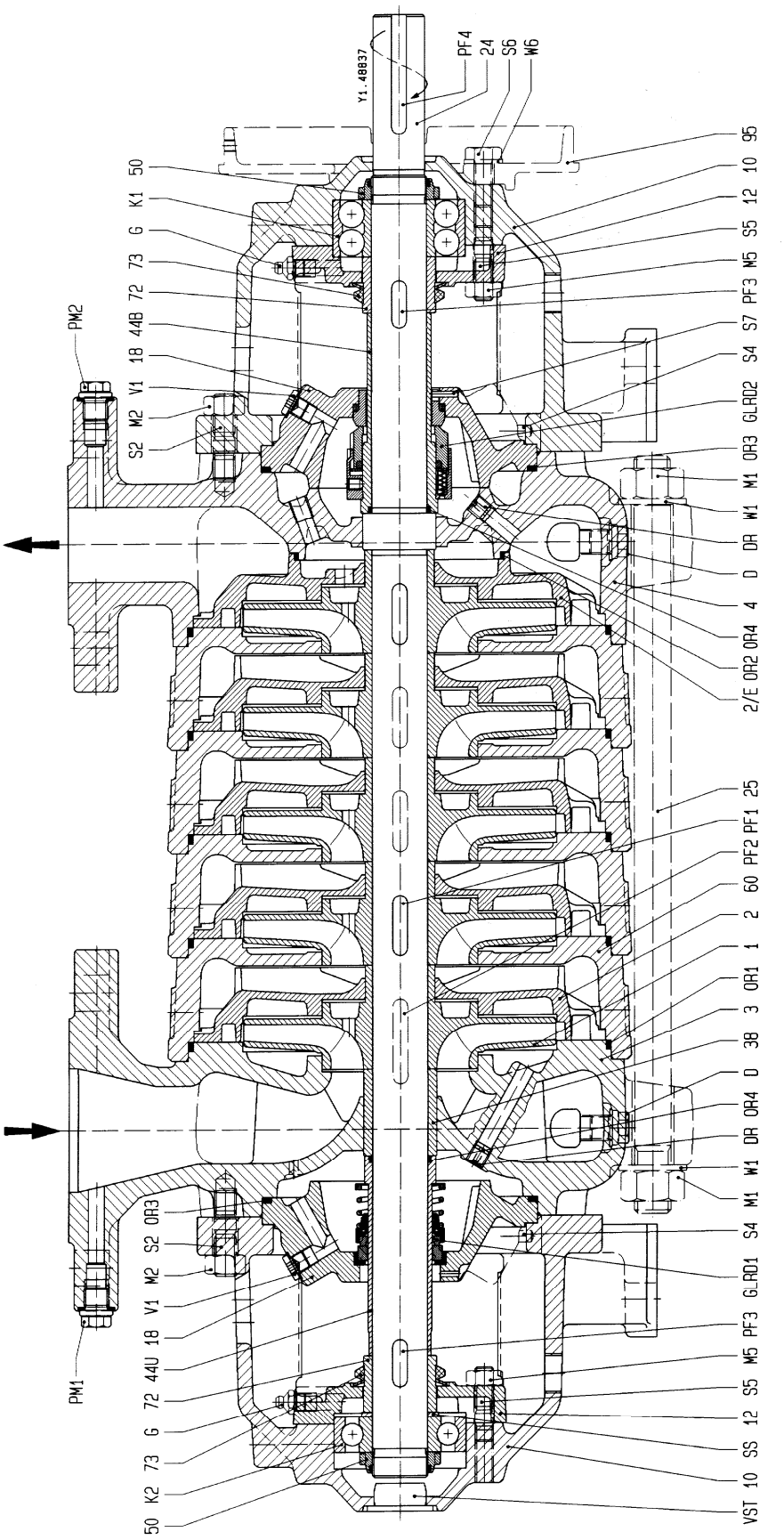
Wellenabdichtung:	Gleitringdichtung	Code...SA
Etanchéité d'arbre:	garniture mécanique	Code...SA
Shaft seal:	mechanical seal	Code...SA



Nr.	Teilebezeichnung	Nomenclature	Index of Parts
1	Laufrad	roue	impeller
2	Leitrad	diffuseur	diffuser
2/E	Leitrad, letzte Stufe	diffuseur, dernier êtage	diffuser, last stage
3	Sauggehäuse	corps d'aspiration	suction casing
4	Druckgehäuse	corps de refoulement	discharge casing
10	Lagerträger	corps de palier	bearing bracket
12	Lagerdeckel	couvercle de palier	bearing cover
18	Dichtungsdeckel	couvercle d'etancheite	seal cover
24	Welle	arbre	shaft
25	Hülse	chemise d'arbre	sleeve
44U	Wellenschutzhülse	chemise d'arbre sous garniture	bearing nut
60	Stufengehäuse	corps d'étage	stage casing
72	Distanzhülse	entretoise	spacer sleeve
73	Spritzring	déflecteur	thrower
95	Kupplungsschutzadapter (nur auf Wunsch)	protetion d'accouplement raccord (sur demande)	Coupling guard adapter (by request)
D	Entleerungsstopfen	bouchon de vidange	drain plug
DR	Drosselstück	organe d'étranglement	throttling element
G	Schmiernippel	graisseur	grease nipple
GLRD1	Gleitringdichtung	garniture mecanique	mechanical seal
K1	Radialkugellager	roulement a billes	radial ball bearing
K2	Radialkugellager	roulement a billes	radial ball bearing
M1	Mutter	écrou	nut
M2	Mutter	écrou	nut
OR1	Runddichtring	joint torique	O-ring
OR2	Runddichtring	joint torique	O-ring
OR3	Runddichtring	joint torique	O-ring
OR4	Runddichtring	joint torique	O-ring
PM1	Druckmesser	mesureur de pression	pressure gauge
PM2	Druckmesser	mesureur de pression	pressure gauge
PF1	Paßfeder	clavette	key
PF2	Paßfeder	clavette	key
PF3	Paßfeder	clavette	key
PF4	Paßfeder	clavette	key
S2	Stiftschraube	goujon	stud
S4	Stift	pointe	pin
S5	Stiftschraube	goujon	stud
S6	Sechskantschraube	vis a tete hexagonale	hexagon head screw
SS	Abstandscheibe	rondelle-entretoise	disc spacer
V1	Verschlußschraube	bouchon filete	plug
W1	Scheibe	rondelle	washer
W6	Scheibe	rondelle	washer

Baugrößen: MP40.2, MP40.3, MP65.1, MP65.2, MP100.1, MP100.2, MP125.1, MP125.2
Taille:
Size:

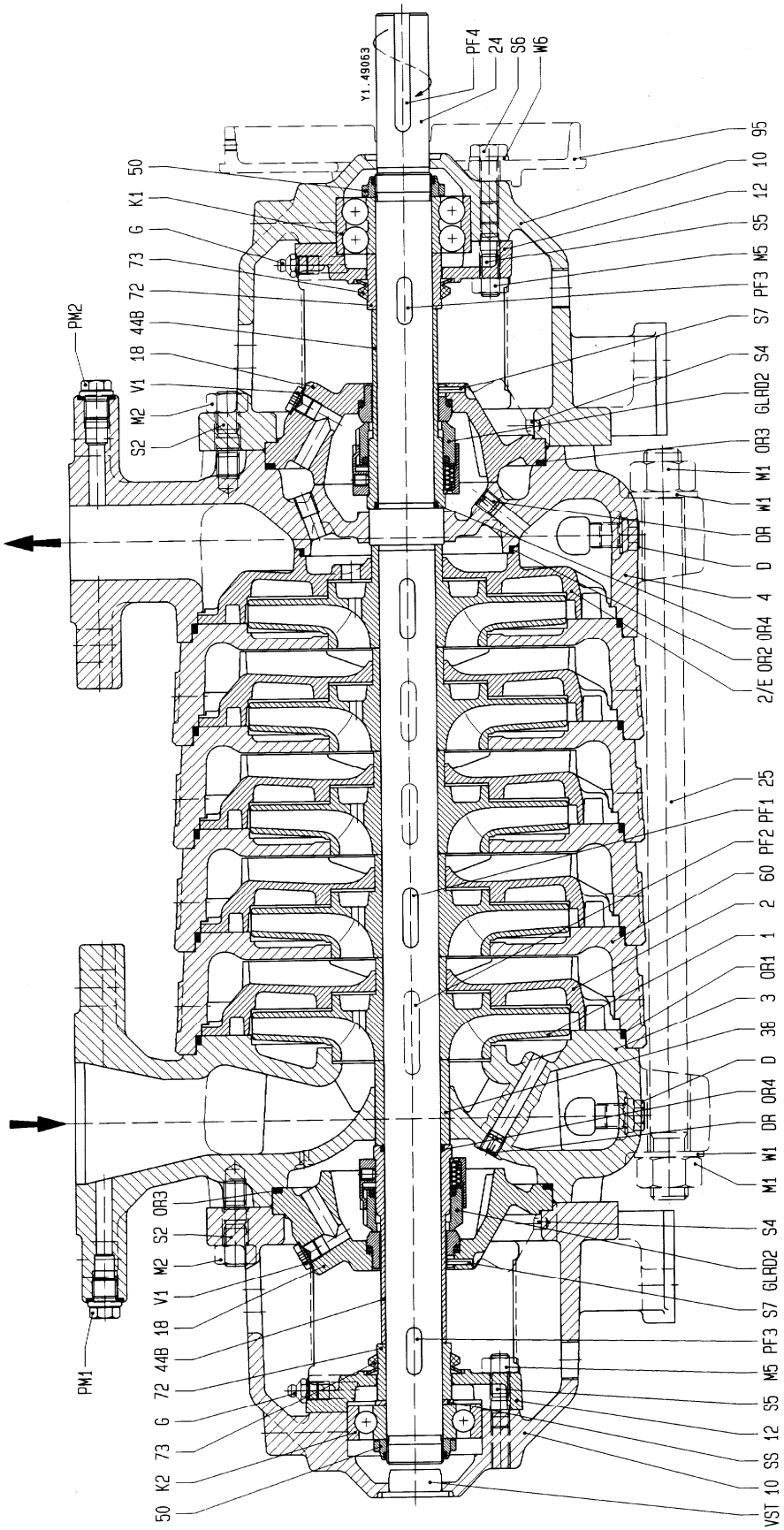
Wellenabdichtung:	Gleitringdichtung	Code...SB, SD
Etanchéité d'arbre:	garniture mécanique	Code...SB, SD
Shaft seal:	mechanical seal	Code...SB, SD



Nr.	Teilebezeichnung	Nomenclature	Index of Parts
1	Laufrad	roue	impeller
2	Leitrad	diffuseur	diffuser
2/E	Leitrad, letzte Stufe	diffuseur, dernier êtage	diffuser, last stage
3	Sauggehäuse	corps d'aspiration	suction casing
4	Druckgehäuse	corps de refoulement	discharge casing
10	Lagerträger	corps de palier	bearing bracket
12	Lagerdeckel	couvercle de palier	bearing cover
18	Dichtungsdeckel	couvercle d'etancheite	seal cover
24	Welle	arbre	shaft
25	Gehäuseschraube	tirant d'assemblage	tie bolt
38	Hülse	chemise d'arbre	sleeve
44B	Wellenschutzhülse	chemise d'arbre sous garniture	shaft wearing sleeve
44U	Wellenschutzhülse	chemise d'arbre sous garniture	shaft wearing sleeve
50	Lagermutter	écrou de roulement	bearing nut
60	Stufengehäuse	corps d'étage	stage casing
72	Distanzhülse	entretoise	spacer sleeve
73	Spritzring	déflecteur	thrower
95	Kupplungsschutzadapter (nur auf Wunsch)	protetion d'accouplement raccord (sur demande)	Coupling guard adapter (by request)
D	Entleerungsstopfen	bouchon de vidange	drain plug
DR	Drosselstück	organe d'étranglement	throttling element
G	Schmiernippel	graisseur	grease nipple
GLRD1	Gleitringdichtung	garniture mecanique	mechanical seal
GLRD2	Gleitringdichtung	garniture mecanique	mechanical seal
K1	Radialkugellager	roulement a billes	radial ball bearing
K2	Radialkugellager	roulement a billes	radial ball bearing
M1	Mutter	écrou	nut
M2	Mutter	écrou	nut
M5	Mutter	écrou	nut
OR1	Runddichtring	joint torique	O-ring
OR2	Runddichtring	joint torique	O-ring
OR3	Runddichtring	joint torique	O-ring
OR4	Runddichtring	joint torique	O-ring
PM1	Druckmesser	mesureur de pression	pressure gauge
PM2	Druckmesser	mesureur de pression	pressure gauge
PF1	Paßfeder	clavette	key
PF2	Paßfeder	clavette	key
PF3	Paßfeder	clavette	key
PF4	Paßfeder	clavette	key
S2	Stiftschraube	goujon	stud
S4	Stift	pointe	pin
S5	Stiftschraube	goujon	stud
S6	Sechskantschraube	vis a tete hexagonale	hexagon head screw
S7	Stift	pointe	pin
SS	Abstandscheibe	rondelle-entretoise	disc spacer
V1	Verschlußschraube	bouchon filete	screwed plug
VST	Verschlußstopfen	bouchon	plug
W1	Scheibe	rondelle	washer
W6	Scheibe	rondelle	washer

Baugrößen: MP40.2, MP40.3, MP65.1, MP65.2, MP100.1, MP100.2, MP125.1, MP125.2
Taille:
Size:

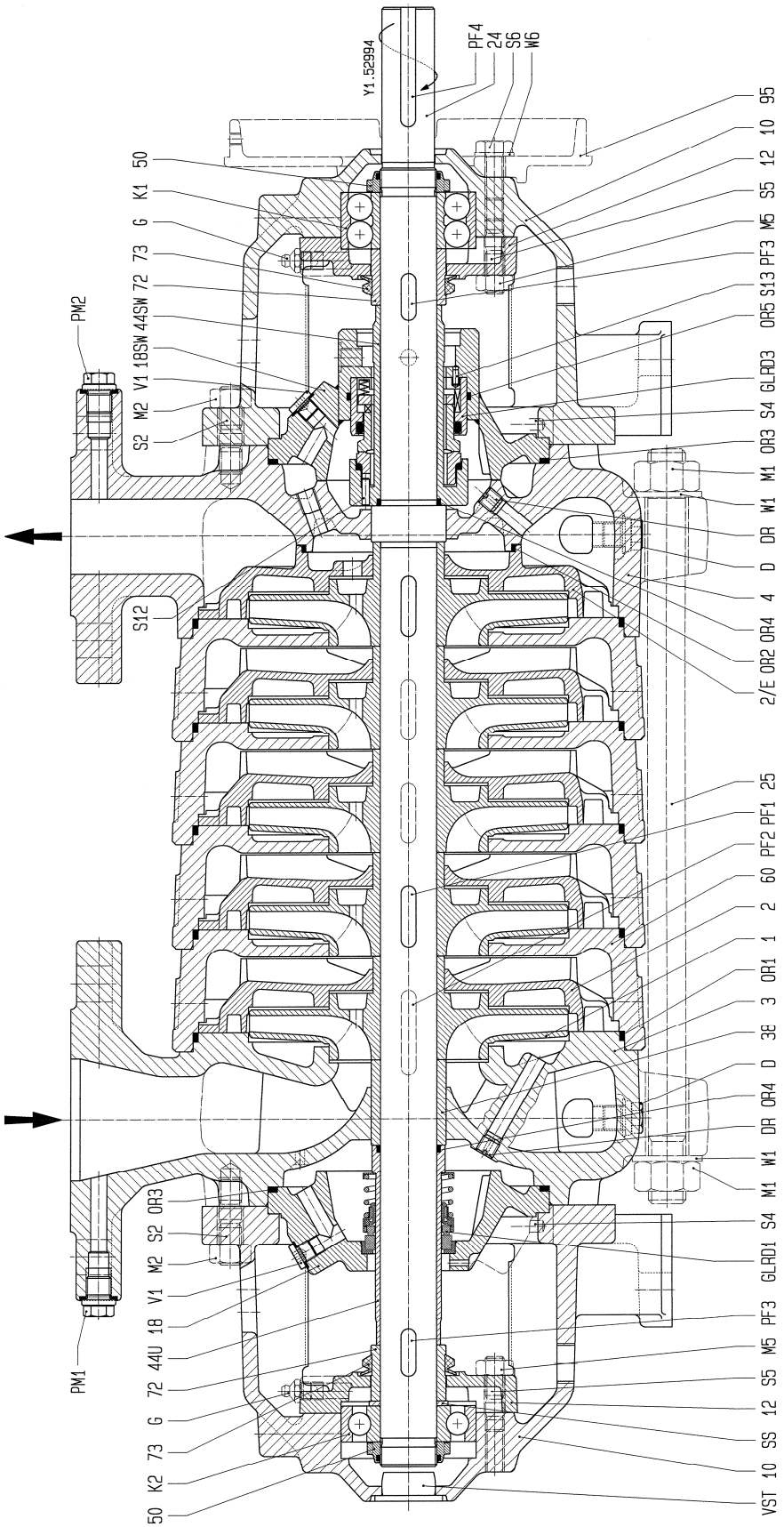
Wellenabdichtung:	Gleitringdichtung	Code...SC, SE, SF
Etanchéité d'arbre:	garniture mécanique	Code...SC, SE, SF
Shaft seal:	mechanical seal	Code...SC, SE, SF



Nr.	Teilebezeichnung	Nomenclature	Index of Parts
1	Laufrad	roue	impeller
2	Leitrad	diffuseur	diffuser
2/E	Leitrad, letzte Stufe	diffuseur, dernier êtage	diffuser, last stage
3	Sauggehäuse	corps d'aspiration	suction casing
4	Druckgehäuse	corps de refoulement	discharge casing
10	Lagerträger	corps de palier	bearing bracket
12	Lagerdeckel	couvercle de palier	bearing cover
18	Dichtungsdeckel	couvercle d'etancheite	seal cover
24	Welle	arbre	shaft
25	Gehäuseschraube	tirant d'assemblage	tie bolt
38	Hülse	chemise d'arbre	sleeve
44B	Wellenschutzhülse	chemise d'arbre sous garniture	shaft wearing sleeve
50	Lagermutter	écrou de roulement	bearing nut
60	Stufengehäuse	corps d'étage	stage casing
72	Distanzhülse	entretoise	spacer sleeve
73	Spritzring	déflecteur	thrower
95	Kupplungsschutzadapter (nur auf Wunsch)	protetion d'accouplement raccord (sur demande)	Coupling guard adapter (by request)
D	Entleerungsstopfen	bouchon de vidange	drain plug
DR	Drosselstück	organe d'étranglement	throttling element
G	Schmiernippel	graisseur	grease nipple
GLRD2	Gleitringdichtung	garniture mecanique	mechanical seal
K1	Radialkugellager	roulement a billes	radial ball bearing
K2	Radialkugellager	roulement a billes	radial ball bearing
M1	Mutter	écrou	nut
M2	Mutter	écrou	nut
M5	Mutter	écrou	nut
OR1	Runddichtring	joint torique	O-ring
OR2	Runddichtring	joint torique	O-ring
OR3	Runddichtring	joint torique	O-ring
OR4	Runddichtring	joint torique	O-ring
PM1	Druckmesser	mesureur de pression	pressure gauge
PM2	Druckmesser	mesureur de pression	pressure gauge
PF1	Paßfeder	clavette	key
PF2	Paßfeder	clavette	key
PF3	Paßfeder	clavette	key
PF4	Paßfeder	clavette	key
S2	Stiftschraube	goujon	stud
S4	Stift	pointe	pin
S5	Stiftschraube	goujon	stud
S6	Sechskantschraube	vis a tete hexagonale	hexagon head screw
S7	Stift	pointe	pin
SS	Abstandscheibe	rondelle-entretoise	disc spacer
V1	Verschlußschraube	bouchon filete	screwd plug
VST	Verschlußstopfen	bouchon	plug
W1	Scheibe	rondelle	washer
W6	Scheibe	rondelle	washer

Baugrößen: MP40.2, MP40.3, MP65.1, MP65.2, MP100.1, MP100.2, MP125.1, MP125.2
Taille:
Size:

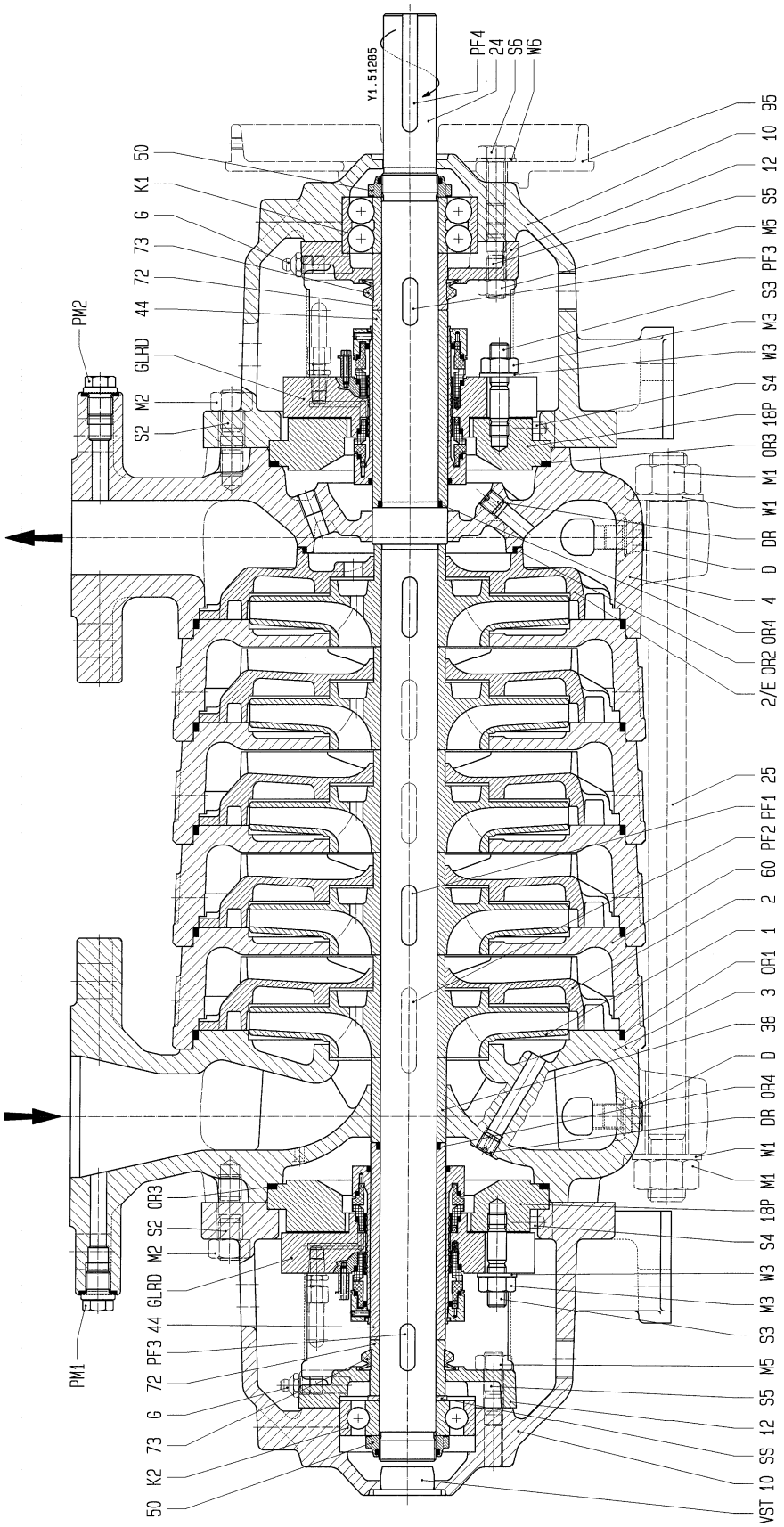
Wellenabdichtung:	Gleitringdichtung	Code...SW
Etanchéité d'arbre:	garniture mécanique	Code...SW
Shaft seal:	mechanical seal	Code...SW



Nr.	Teilebezeichnung	Nomenclature	Index of Parts
1	Laufrad	roue	impeller
2	Leitrad	diffuseur	diffuser
2/E	Leitrad, letzte Stufe	diffuseur, dernier êtage	diffuser, last stage
3	Sauggehäuse	corps d'aspiration	suction casing
4	Druckgehäuse	corps de refoulement	discharge casing
10	Lagerträger	corps de palier	bearing bracket
12	Lagerdeckel	couvercle de palier	bearing cover
18	Dichtungsdeckel	couvercle d'etancheite	seal cover
18SW	Dichtungsdeckel	couvercle d'etancheite	seal cover
24	Welle	arbre	shaft
25	Gehäuseschraube	tirant d'assemblage	tie bolt
38	Hülse	chemise d'arbre	sleeve
44SW	Wellenschutzhülse	chemise d'arbre sous garniture	shaft wearing sleeve
44U	Wellenschutzhülse	chemise d'arbre sous garniture	shaft wearing sleeve
50	Lagermutter	écrou de roulement	bearing nut
60	Stufengehäuse	corps d'étage	stage casing
72	Distanzhülse	entretoise	spacer sleeve
73	Spritzring	déflecteur	thrower
95	Kupplungsschutzadapter (nur auf Wunsch)	protetion d'accouplement raccord (sur demande)	oupling guard adapter (by request)
D	Entleerungsstopfen	bouchon de vidange	drain plug
DR	Drosselstück	organe d'étranglement	throttling element
G	Schmiernippel	graisseur	grease nipple
GLRD1	Gleitringdichtung	garniture mecanique	mechanical seal
GLRD3	Gleitringdichtung	garniture mecanique	mechanical seal
K1	Radialkugellager	roulement a billes	radial ball bearing
K2	Radialkugellager	roulement a billes	radial ball bearing
M1	Mutter	écrou	nut
M2	Mutter	écrou	nut
M5	Mutter	écrou	nut
OR1	Runddichtring	joint torique	O-ring
OR2	Runddichtring	joint torique	O-ring
OR3	Runddichtring	joint torique	O-ring
OR4	Runddichtring	joint torique	O-ring
OR5	Runddichtring	joint torique	O-ring
PM1	Druckmesser	mesureur de pression	pressure gauge
PM2	Druckmesser	mesureur de pression	pressure gauge
PF1	Paßfeder	clavette	key
PF2	Paßfeder	clavette	key
PF3	Paßfeder	clavette	key
PF4	Paßfeder	clavette	key
S2	Stiftschraube	goujon	stud
S4	Stift	pointe	pin
S5	Stiftschraube	goujon	stud
S6	Sechskantschraube	vis a tete hexagonale	hexagon head screw
S7	Stift	pointe	pin
S12	Stift	pointe	pin
S13	Stift	pointe	pin
SS	Abstandscheibe	rondelle-entretoise	disc spacer
V1	Verschlußschraube	bouchon filete	screwd plug
VST	Verschlußstopfen	bouchon	plug
W1	Scheibe	rondelle	washer
W6	Scheibe	rondelle	washer

Baugrößen: MP40.2, MP40.3, MP65.1, MP65.2, MP100.1, MP100.2, MP125.1, MP125.2
Taille:
Size:

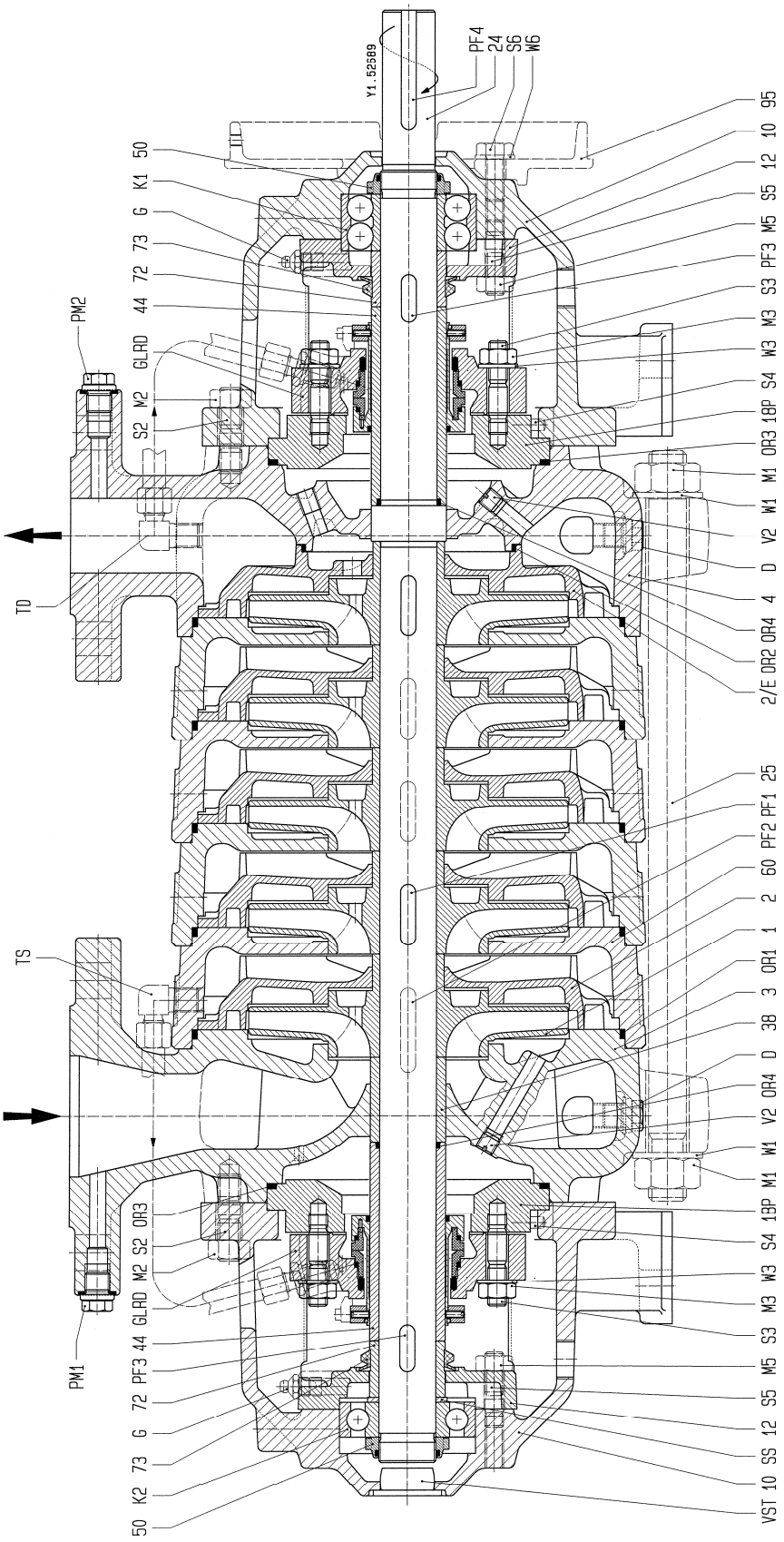
Wellenabdichtung: Gleitringdichtung Code...CD
Etanchéité d'arbre: garniture mécanique Code...CD
Shaft seal: mechanical seal Code...CD



Nr.	Teilebezeichnung	Nomenclature	Index of Parts
1	Laufrad	roue	impeller
2	Leitrad	diffuseur	diffuser
2/E	Leitrad, letzte Stufe	diffuseur, dernier êtage	diffuser, last stage
3	Sauggehäuse	corps d'aspiration	suction casing
4	Druckgehäuse	corps de refoulement	discharge casing
10	Lagerträger	corps de palier	bearing bracket
12	Lagerdeckel	couvercle de palier	bearing cover
18P	Gehäusedeckel	couvercle de corps	casing cover
24	Welle	arbre	shaft
25	Gehäuseschraube	tirant d'assemblage	tie bolt
38	Hülse	chemise d'arbre	sleeve
44	Wellenschutzhülse	chemise d'arbre sous garniture	shaft wearing sleeve
50	Lagermutter	écrou de roulement	bearing nut
60	Stufengehäuse	corps d'étage	stage casing
72	Distanzhülse	entretoise	spacer sleeve
73	Spritzring	déflecteur	thrower
95	Kupplungsschutzadapter (nur auf Wunsch)	protetion d'accouplement raccord (sur demande)	Coupling guard adapter (by request)
D	Entleerungsstopfen	bouchon de vidange	drain plug
DR	Drosselstück	organe d'étranglement	throttling element
G	Schmiernippel	raisseur	grease nipple
GLRD	Gleitringdichtung	garniture mecanique	mechanical seal
K1	Radialkugellager	roulement a billes	radial ball bearing
K2	Radialkugellager	roulement a billes	radial ball bearing
M1	Mutter	écrou	nut
M2	Mutter	écrou	nut
M3	Mutter	écrou	nut
M5	Mutter	écrou	nut
OR1	Runddichtring	joint torique	O-ring
OR2	Runddichtring	joint torique	O-ring
OR3	Runddichtring	joint torique	O-ring
OR4	Runddichtring	joint torique	O-ring
PM1	Druckmesser	mesureur de pression	pressure gauge
PM2	Druckmesser	mesureur de pression	pressure gauge
PF1	Paßfeder	clavette	key
PF2	Paßfeder	clavette	key
PF3	Paßfeder	clavette	key
PF4	Paßfeder	clavette	key
S2	Stiftschraube	goujon	stud
S3	Stiftschraube	goujon	stud
S4	Stift	pointe	pin
S5	Stiftschraube	goujon	stud
S6	Sechskantschraube	vis a tete hexagonale	hexagon head screw
SS	Abstandscheibe	rondelle-entretoise	disc spacer
VST	Verschlußstopfen	bouchon	plug
W1	Scheibe	rondelle	washer
W3	Scheibe	rondelle	washer
W6	Scheibe	rondelle	washer

Baugrößen: MP40.2, MP40.3, MP65.1, MP65.2, MP100.1, MP100.2, MP125.1, MP125.2
Taille:
Size:

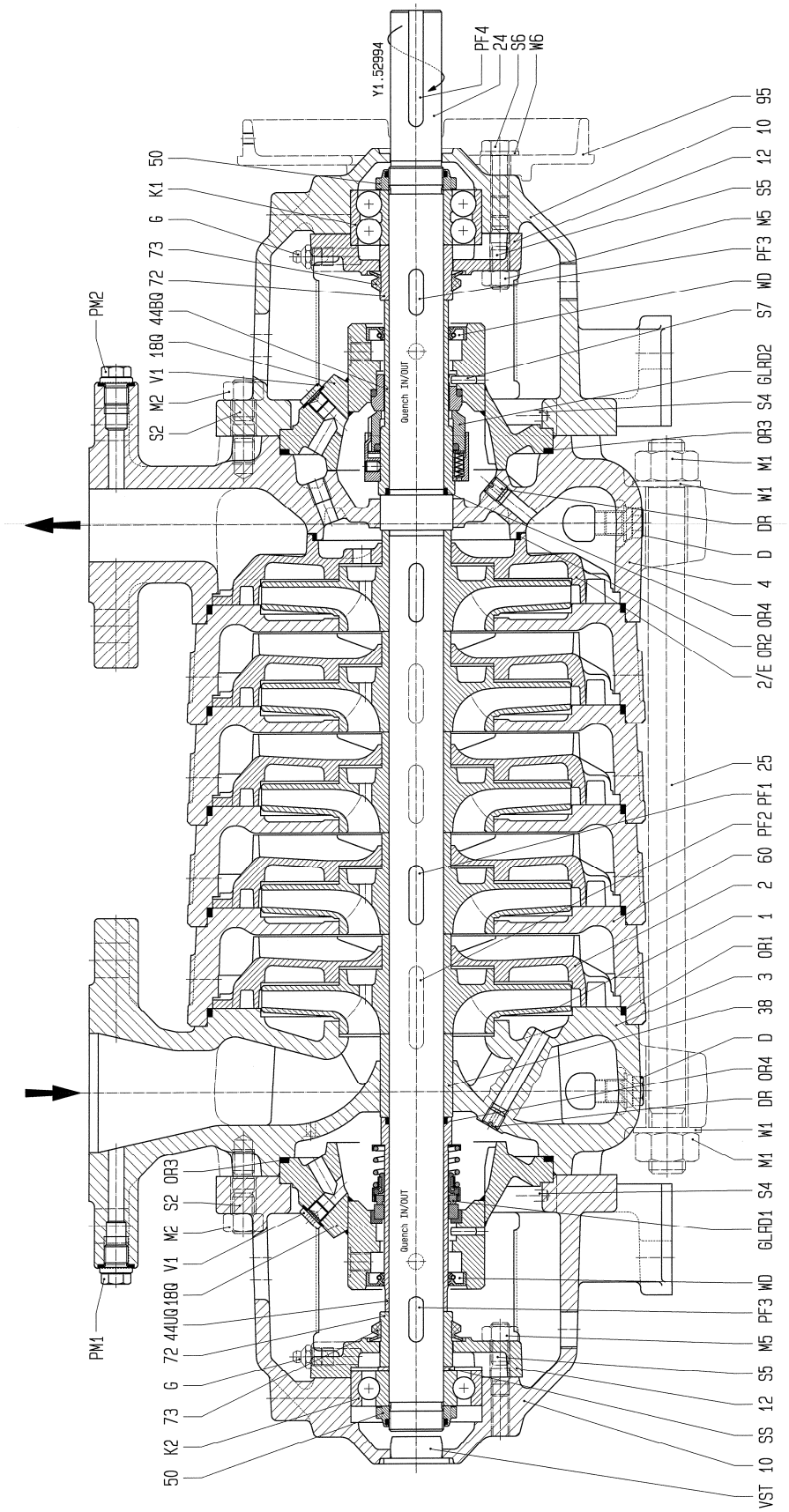
Wellenabdichtung:	Gleitringdichtung	Code...CS
Etanchéité d'arbre:	garniture mécanique	Code...CS
Shaft seal:	mechanical seal	Code...CS



Nr.	Teilebezeichnung	Nomenclature	Index of Parts
1	Laufrad	roue	impeller
2	Leitrad	diffuseur	diffuser
2/E	Leitrad, letzte Stufe	diffuseur, dernier êtage	diffuser, last stage
3	Sauggehäuse	corps d'aspiration	suction casing
4	Druckgehäuse	corps de refoulement	discharge casing
10	Lagerträger	corps de palier	bearing bracket
12	Lagerdeckel	couvercle de palier	bearing cover
18P	Gehäusedeckel	couvercle de corps	casing cover
24	Welle	arbre	shaft
25	Gehäuseschraube	tirant d'assemblage	tie bolt
38	Hülse	chemise d'arbre	sleeve
44	Wellenschutzhülse	chemise d'arbre sous garniture	shaft wearing sleeve
50	Lagermutter	écrou de roulement	bearing nut
60	Stufengehäuse	corps d'étage	stage casing
72	Distanzhülse	entretoise	spacer sleeve
73	Spritzring	déflecteur	thrower
95	Kupplungsschutzadapter (nur auf Wunsch)	protetion d'accouplement raccord (sur demande)	Coupling guard adapter (by request)
D	Entleerungsstopfen	bouchon de vidange	drain plug
G	Schmiernippel	raisseur	grease nipple
GLRD	Gleitringdichtung	garniture mecanique	mechanical seal
K1	Radialkugellager	roulement a billes	radial ball bearing
K2	Radialkugellager	roulement a billes	radial ball bearing
M1	Mutter	écrou	nut
M2	Mutter	écrou	nut
M3	Mutter	écrou	nut
M5	Mutter	écrou	nut
OR1	Runddichtring	joint torique	O-ring
OR2	Runddichtring	joint torique	O-ring
OR3	Runddichtring	joint torique	O-ring
OR4	Runddichtring	joint torique	O-ring
PM1	Druckmesser	mesureur de pression	pressure gauge
PM2	Druckmesser	mesureur de pression	pressure gauge
PF1	Paßfeder	clavette	key
PF2	Paßfeder	clavette	key
PF3	Paßfeder	clavette	key
PF4	Paßfeder	clavette	key
S2	Stiftschraube	goujon	stud
S3	Stiftschraube	goujon	stud
S4	Stift	pointe	pin
S5	Stiftschraube	goujon	stud
S6	Sechskantschraube	vis a tete hexagonale	hexagon head screw
SS	Abstandscheibe	rondelle-entretoise	disc spacer
TS	Rohrleitung	tuyauterie	tubing
TD	Rohrleitung	tuyauterie	tubing
V2	Verschlußschraube	bouchon filete	screwed plug
VST	Verschlußstopfen	bouchon	plug
W1	Scheibe	rondelle	washer
W3	Scheibe	rondelle	washer
W6	Scheibe	rondelle	washer

Baugrößen: MP40.2, MP40.3, MP65.1, MP65.2, MP100.1, MP100.2, MP125.1, MP125.2
Taille:
Size:

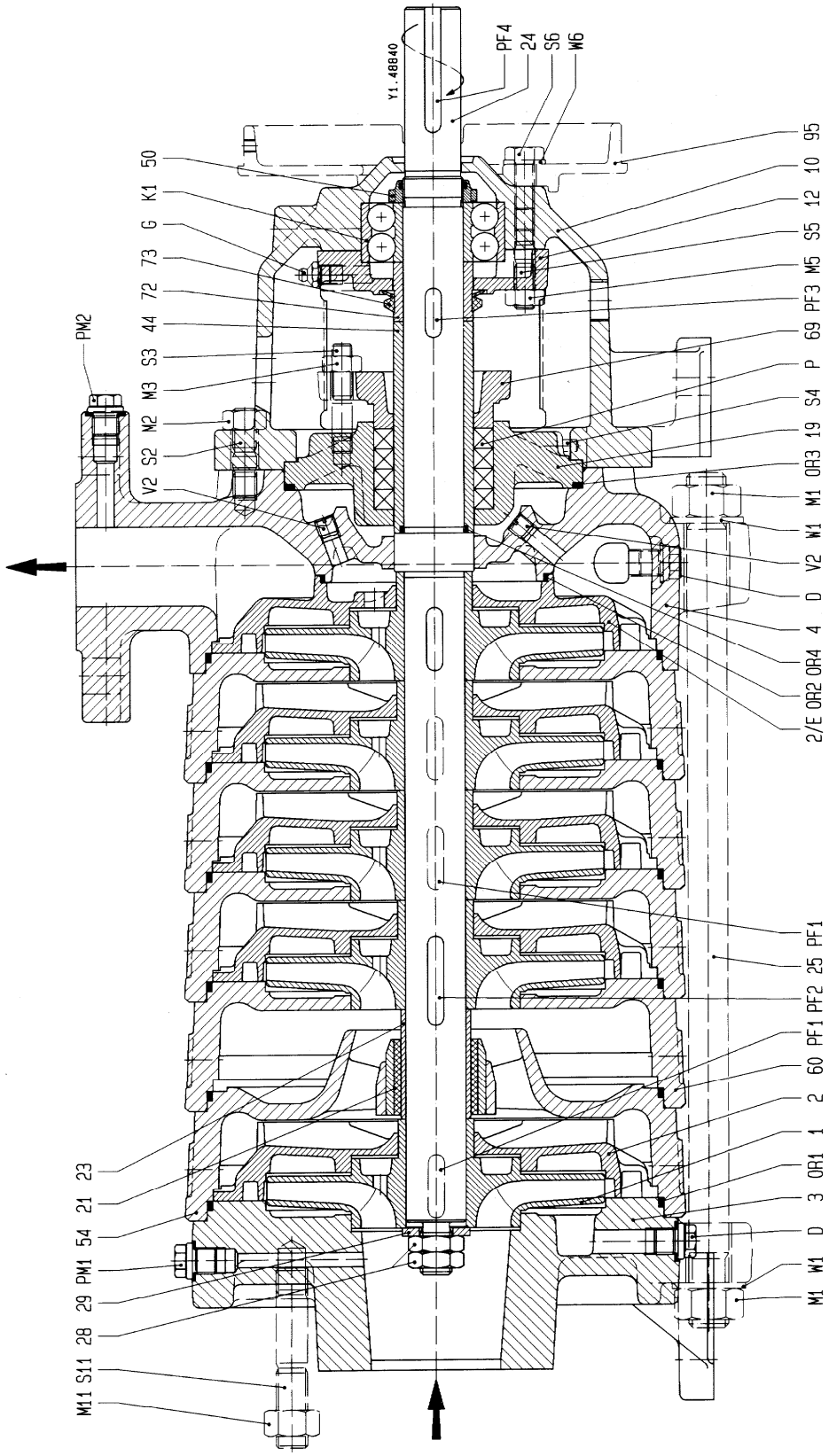
Wellenabdichtung:	Gleitringdichtung	Code...SBQ, SDQ
Etanchéité d'arbre:	garniture mécanique	Code...SBQ, SDQ
Shaft seal:	mechanical seal	Code...SBQ, SDQ



Nr.	Teilebezeichnung	Nomenclature	Index of Parts
1	Laufrad	roue	impeller
2	Leitrad	diffuseur	diffuser
2/E	Leitrad, letzte Stufe	diffuseur, dernier êtage	diffuser, last stage
3	Sauggehäuse	corps d'aspiration	suction casing
4	Druckgehäuse	corps de refoulement	discharge casing
10	Lagerträger	corps de palier	bearing bracket
12	Lagerdeckel	couvercle de palier	bearing cover
18Q	Dichtungsdeckel	couvercle d'etancheite	seal cover
24	Welle	arbre	shaft
25	Gehäuseschraube	tirant d'assemblage	tie bolt
38	Hülse	chemise d'arbre	sleeve
44BQ	Wellenschutzhülse	chemise d'arbre sous garniture	shaft wearing sleeve
44UQ	Wellenschutzhülse	chemise d'arbre sous garniture	shaft wearing sleeve
50	Lagermutter	écrou de roulement	bearing nut
60	Stufengehäuse	corps d'étage	stage casing
72	Distanzhülse	entretoise	spacer sleeve
73	Spritzring	déflecteur	thrower
95	Kupplungsschutzadapter (nur auf Wunsch)	protetion d'accouplement raccord (sur demande)	Coupling guard adapter (by request)
D	Entleerungsstopfen	bouchon de vidange	drain plug
DR	Drosselstück	organe d'étranglement	throttling element
G	Schmiernippel	graisseur	grease nipple
GLRD1	Gleitringdichtung	garniture mecanique	mechanical seal
GLRD2	Gleitringdichtung	garniture mecanique	mechanical seal
K1	Radialkugellager	roulement a billes	radial ball bearing
K2	Radialkugellager	roulement a billes	radial ball bearing
M1	Mutter	écrou	nut
M2	Mutter	écrou	nut
M5	Mutter	écrou	nut
OR1	Runddichtring	joint torique	O-ring
OR2	Runddichtring	joint torique	O-ring
OR3	Runddichtring	joint torique	O-ring
OR4	Runddichtring	joint torique	O-ring
PM1	Druckmesser	mesureur de pression	pressure gauge
PM2	Druckmesser	mesureur de pression	pressure gauge
PF1	Paßfeder	clavette	key
PF2	Paßfeder	clavette	key
PF3	Paßfeder	clavette	key
PF4	Paßfeder	clavette	key
S2	Stiftschraube	goujon	stud
S4	Stift	pointe	pin
S5	Stiftschraube	goujon	stud
S6	Sechskantschraube	vis a tete hexagonale	hexagon head screw
S7	Stift	pointe	pin
SS	Abstandscheibe	rondelle-entretoise	disc spacer
V1	Verschlußschraube	bouchon filete	screwed plug
VST	Verschlußstopfen	bouchon	plug
WD	Wellendichtring	bague d'etanchéité d'arbre	Shaft seal ring
W1	Scheibe	rondelle	washer
W6	Scheibe	rondelle	washer

Baugrößen: MPA40.2, MPA40.3, MPA65.1, MPA65.2, MPA100.1, MPA100.2, MPA125.1, MPA125.2
Taille:
Size:

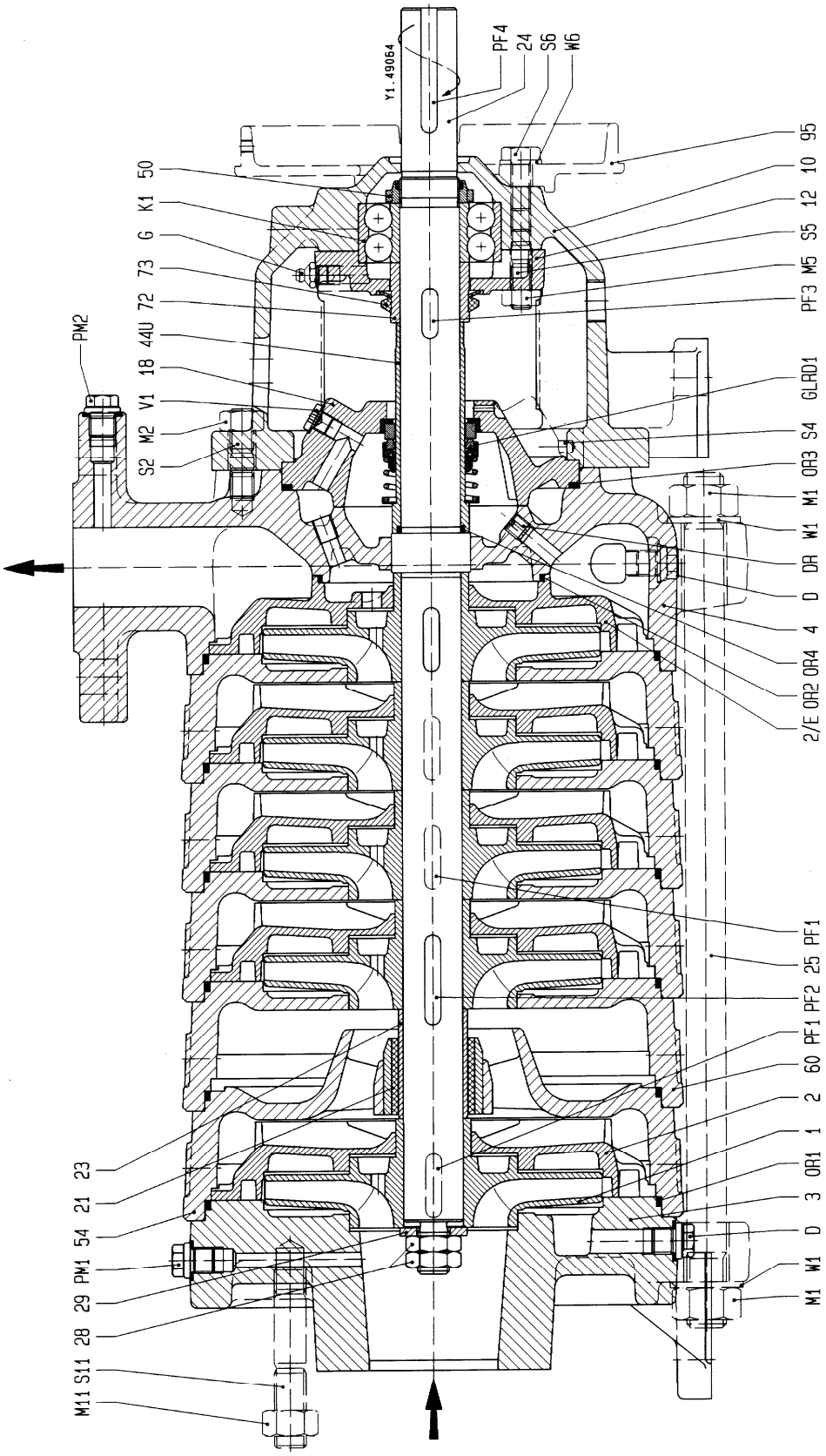
Wellenabdichtung:	Packungsstopfbuchse	Code...P
Etanchéité d'arbre:	presse-ètoupe	Code...P
Shaft seal:	stuffing box	Code...P



Nr.	Teilebezeichnung	Nomenclature	Index of Parts
1	Laufrad	roue	impeller
2	Leitrad	diffuseur	diffuser
2/E	Leitrad, letzte Stufe	diffuseur, dernier êtage	diffuser, last stage
3	Sauggehäuse	corps d'aspiration	suction casing
4	Druckgehäuse	corps de refoulement	discharge casing
10	Lagerträger	corps de palier	bearing bracket
12	Lagerdeckel	couvercle de palier	bearing cover
19	Stopfbuchsgehäuse	boîtier de presse-étoupe	stuffing box housing
21	Lagerbuchse	coussinet	bearing bush
23	Lagerhülse	chemise d'arbre du palier	bearing sleeve
24	Welle	arbre	shaft
25	Gehäuseschraube	tirant d'assemblage	tie bolt
28	Laufradmutter	écrou de blocage de roue	impeller nut
29	Scheibe	rondelle	washer
44	Wellenschutzhülse	chemise d'arbre sous garniture	shaft wearing sleeve
50	Lagermutter	écrou de roulement	bearing nut
54	Innenlagergehäuse	corps de palier intermédiaire	intermediate bearing housing
60	Stufengehäuse	corps d'étage	stage casing
69	Stopfbuchsbrille	fouloir	gland
72	Distanzhülse	entretoise	spacer sleeve
73	Spritzring	déflecteur	thrower
95	Kupplungsschutzadapter (nur auf Wunsch)	protetion d'accouplement raccord (sur demande)	Coupling guard adapter (by request)
D	Entleerungsstopfen	bouchon de vidange	drain plug
G	Schmiernippel	graisseur	grease nipple
K1	Radialkugellager	roulement a billes	radial ball bearing
M1	Mutter	écrou	nut
M2	Mutter	écrou	nut
M3	Mutter	écrou	nut
M5	Mutter	écrou	nut
M11	Mutter	écrou	nut
OR1	Runddichtring	joint torique	O-ring
OR2	Runddichtring	joint torique	O-ring
OR3	Runddichtring	joint torique	O-ring
OR4	Runddichtring	joint torique	O-ring
P	Stopfbuchspackung	garniture de presse-étoupe	gland packing
PM1	Druckmesser	mesureur de pression	pressure gauge
PM2	Druckmesser	mesureur de pression	pressure gauge
PF1	Paßfeder	clavette	key
PF2	Paßfeder	clavette	key
PF3	Paßfeder	clavette	key
PF4	Paßfeder	clavette	key
S2	Stiftschraube	goujon	stud
S3	Stiftschraube	goujon	stud
S4	Stift	pointe	pin
S5	Stiftschraube	goujon	stud
S6	Sechskantschraube	vis a tete hexagonale	hexagon head screw
S11	Stiftschraube	goujon	stud
V2	Verschlußschraube	bouchon filete	screwed plug
W1	Scheibe	rondelle	washer
W6	Scheibe	rondelle	washer

Baugrößen: MPA40.2, MPA40.3, MPA65.1, MPA65.2, MPA100.1, MPA100.2, MPA125.1, MPA125.2
Taille:
Size:

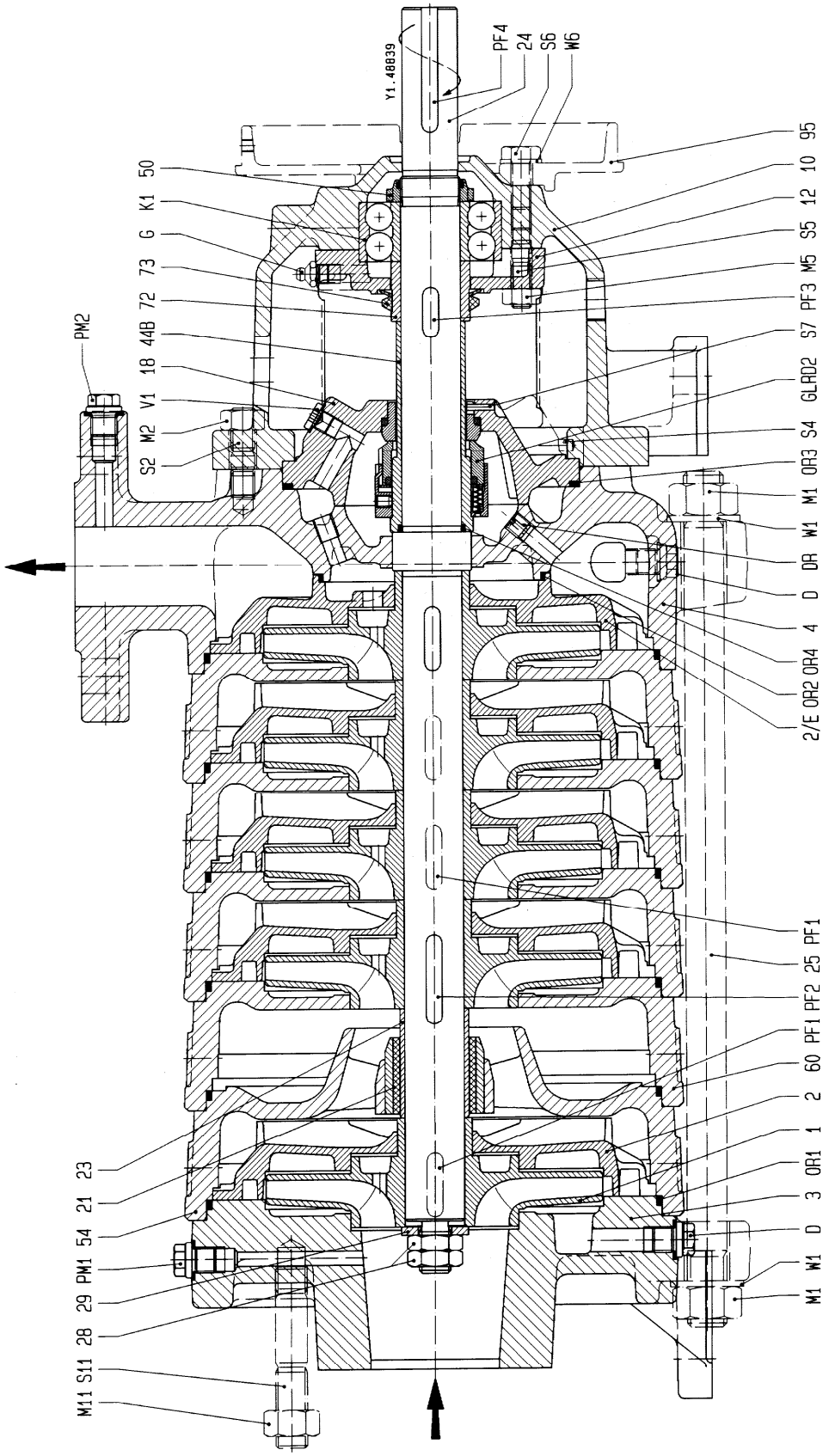
Wellenabdichtung:	Gleitringdichtung	Code...SA
Etanchéité d'arbre:	garniture mécanique	Code...SA
Shaft seal:	mechanical seal	Code...SA



Nr.	Teilebezeichnung	Nomenclature	Index of Parts
1	Laufrad	roue	impeller
2	Leitrad	diffuseur	diffuser
2/E	Leitrad, letzte Stufe	diffuseur, dernier êtage	diffuser, last stage
3	Sauggehäuse	corps d'aspiration	suction casing
4	Druckgehäuse	corps de refoulement	discharge casing
10	Lagerträger	corps de palier	bearing bracket
12	Lagerdeckel	couvercle de palier	bearing cover
18	Dichtungsdeckel	couvercle d'etancheite	seal cover
21	Lagerbuchse	coussinet	bearing bush
23	Lagerhülse	chemise d'arbre du palier	bearing sleeve
24	Welle	arbre	shaft
25	Gehäuseschraube	tirant d'assemblage	tie bolt
28	Laufradmutter	écrou de blocage de roue	impeller nut
29	Scheibe	rondelle	washer
44U	Wellenschutzhülse	chemise d'arbre sous garniture	shaft wearing sleeve
50	Lagermutter	écrou de roulement	bearing nut
54	Innenlagergehäuse	corps de palier intermédiaire	intermediate bearing housing
60	Stufengehäuse	corps d'étage	stage casing
72	Distanzhülse	entretoise	spacer sleeve
73	Spritzring	déflecteur	thrower
95	Kupplungsschutzadapter (nur auf Wunsch)	protetion d'accouplement raccord (sur demande)	Coupling guard adapter (by request)
D	Entleerungsstopfen	bouchon de vidange	drain plug
DR	Drosselstück	organe d'étranglement	throttling element
G	Schmiernippel	graisseur	grease nipple
GLRD1	Gleitringdichtung	garniture mecanique	mechanical seal
K1	Radialkugellager	roulement a billes	radial ball bearing
M1	Mutter	écrou	nut
M2	Mutter	écrou	nut
M5	Mutter	écrou	nut
M11	Mutter	écrou	nut
OR1	Runddichtring	joint torique	O-ring
OR2	Runddichtring	joint torique	O-ring
OR3	Runddichtring	joint torique	O-ring
OR4	Runddichtring	joint torique	O-ring
PM1	Druckmesser	mesureur de pression	pressure gauge
PM2	Druckmesser	mesureur de pression	pressure gauge
PF1	Paßfeder	clavette	key
PF2	Paßfeder	clavette	key
PF3	Paßfeder	clavette	key
PF4	Paßfeder	clavette	key
S2	Stiftschraube	goujon	stud
S4	Stift	pointe	pin
S5	Stiftschraube	goujon	stud
S6	Sechskantschraube	vis a tete hexagonale	hexagon head screw
S11	Stiftschraube	goujon	stud
V1	Verschlußschraube	bouchon filete	screwed plug
W1	Scheibe	rondelle	washer
W6	Scheibe	rondelle	washer

Baugrößen: MPA40.2, MPA40.3, MPA65.1, MPA65.2, MPA100.1, MPA100.2, MPA125.1, MPA125.2
Taille:
Size:

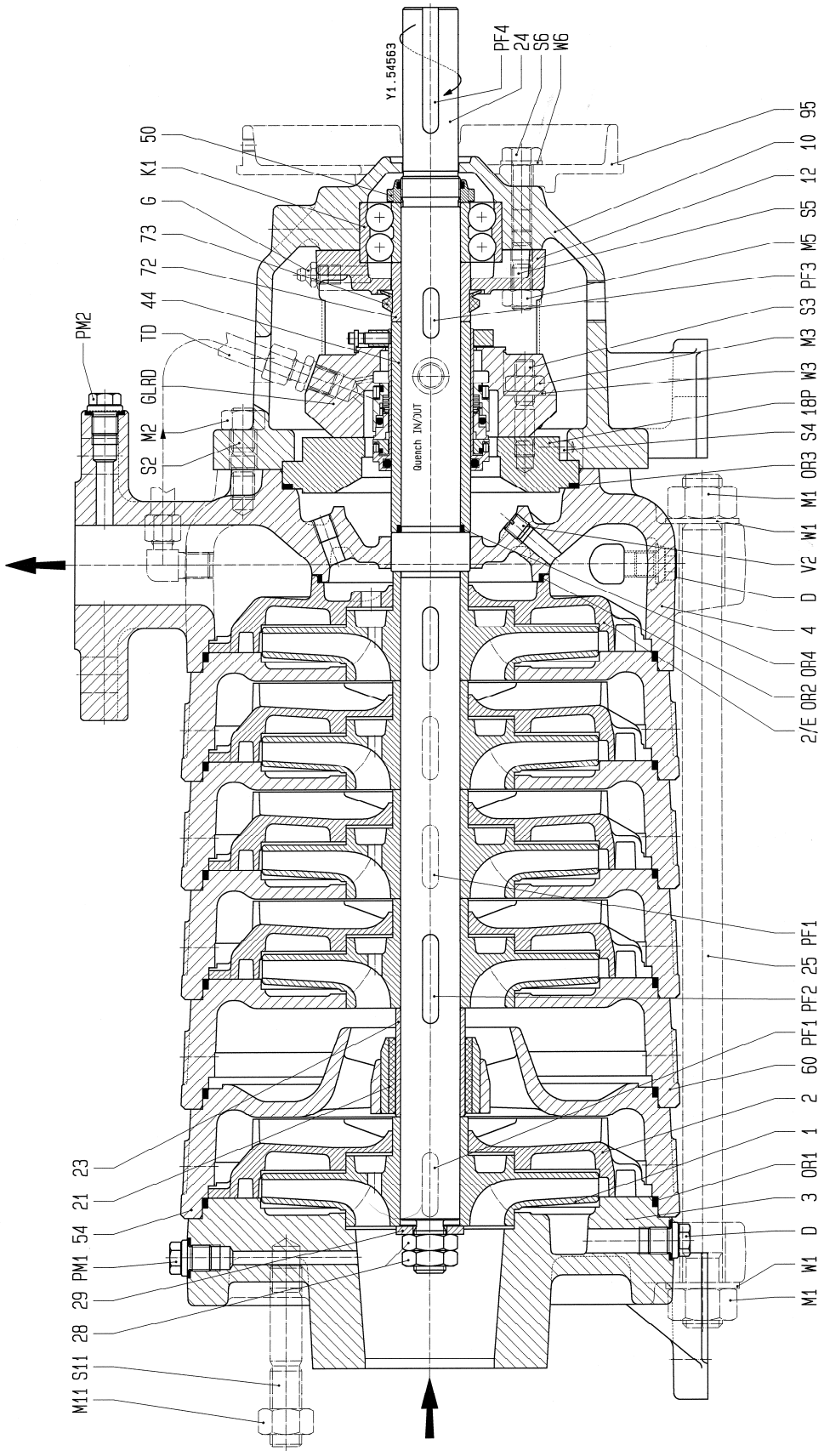
Wellenabdichtung:	Gleitringdichtung	Code...SB, SD
Etanchéité d'arbre:	garniture mécanique	Code...SB, SD
Shaft seal:	mechanical seal	Code...SB, SD



Nr.	Teilebezeichnung	Nomenclature	Index of Parts
1	Laufrad	roue	impeller
2	Leitrad	diffuseur	diffuser
2/E	Leitrad, letzte Stufe	diffuseur, dernier êtage	diffuser, last stage
3	Sauggehäuse	corps d'aspiration	suction casing
4	Druckgehäuse	corps de refoulement	discharge casing
10	Lagerträger	corps de palier	bearing bracket
12	Lagerdeckel	couvercle de palier	bearing cover
18	Dichtungsdeckel	couvercle d'etancheite	seal cover
21	Lagerbuchse	coussinet	bearing bush
23	Lagerhülse	chemise d'arbre du palier	bearing sleeve
24	Welle	arbre	shaft
25	Gehäuseschraube	tirant d'assemblage	tie bolt
28	Laufradmutter	écrou de blocage de roue	impeller nut
29	Scheibe	rondelle	washer
44B	Wellenschutzhülse	chemise d'arbre sous garniture	shaft wearing sleeve
50	Lagermutter	écrou de roulement	bearing nut
54	Innenlagergehäuse	corps de palier intermédiaire	intermediate bearing housing
60	Stufengehäuse	corps d'étage	stage casing
72	Distanzhülse	entretoise	spacer sleeve
73	Spritzring	déflecteur	thrower
95	Kupplungsschutzadapter (nur auf Wunsch)	protetion d'accouplement raccord (sur demande)	Coupling guard adapter (by request)
D	Entleerungsstopfen	bouchon de vidange	drain plug
DR	Drosselstück	organe d'étranglement	throttling element
G	Schmiernippel	graisseur	grease nipple
GLRD2	Gleitringdichtung	garniture mecanique	mechanical seal
K1	Radialkugellager	roulement a billes	radial ball bearing
M1	Mutter	écrou	nut
M2	Mutter	écrou	nut
M5	Mutter	écrou	nut
M11	Mutter	écrou	nut
OR1	Runddichtring	joint torique	O-ring
OR2	Runddichtring	joint torique	O-ring
OR3	Runddichtring	joint torique	O-ring
OR4	Runddichtring	joint torique	O-ring
PM1	Druckmesser	mesureur de pression	pressure gauge
PM2	Druckmesser	mesureur de pression	pressure gauge
PF1	Paßfeder	clavette	key
PF2	Paßfeder	clavette	key
PF3	Paßfeder	clavette	key
PF4	Paßfeder	clavette	key
S2	Stiftschraube	goujon	stud
S4	Stift	pointe	pin
S5	Stiftschraube	goujon	stud
S6	Sechskantschraube	vis a tete hexagonale	hexagon head screw
S7	Stift	pointe	pin
S11	Stiftschraube	goujon	stud
V1	Verschlußschraube	bouchon filete	screwed plug
W1	Scheibe	rondelle	washer
W6	Scheibe	rondelle	washer

Baugrößen: MPA40.2, MPA40.3, MPA65.1, MPA65.2, MPA100.1, MPA100.2, MPA125.1, MPA125.2
Taille:
Size:

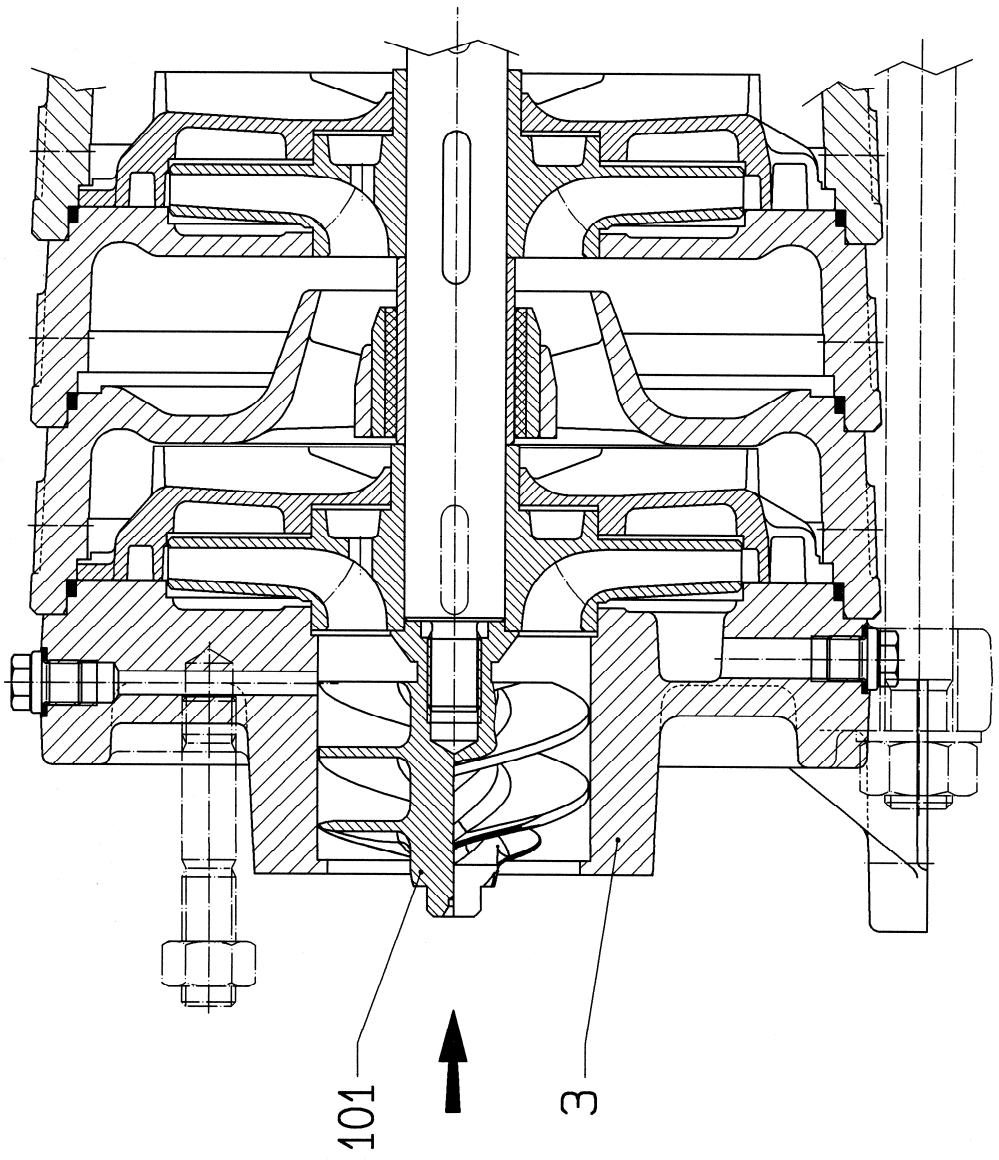
Wellenabdichtung:	Gleitringdichtung	Code...CS, CQ
Etanchéité d'arbre:	garniture mécanique	Code...CS, CQ
Shaft seal:	mechanical seal	Code...CS, CQ



Nr.	Teilebezeichnung	Nomenclature	Index of Parts
1	Laufrad	roue	impeller
2	Leitrad	diffuseur	diffuser
2/E	Leitrad, letzte Stufe	diffuseur, dernier êtage	diffuser, last stage
3	Sauggehäuse	corps d'aspiration	suction casing
4	Druckgehäuse	corps de refoulement	discharge casing
10	Lagerträger	corps de palier	bearing bracket
12	Lagerdeckel	couvercle de palier	bearing cover
18P	Dichtungsdeckel	couvercle d'etancheite	seal cover
21	Lagerbuchse	coussinet	bearing bush
23	Lagerhülse	chemise d'arbre du palier	bearing sleeve
24	Welle	arbre	shaft
25	Gehäuseschraube	tirant d'assemblage	tie bolt
28	Laufradmutter	écrou de blocage de roue	impeller nut
29	Scheibe	rondelle	washer
44	Wellenschutzhülse	chemise d'arbre sous garniture	shaft wearing sleeve
50	Lagermutter	écrou de roulement	bearing nut
54	Innenlagergehäuse	corps de palier intermédiaire	intermediate bearing housing
60	Stufengehäuse	corps d'étage	stage casing
72	Distanzhülse	entretoise	spacer sleeve
73	Spritzring	déflecteur	thrower
95	Kupplungsschutzadapter (nur auf Wunsch)	protetion d'accouplement raccord (sur demande)	Coupling guard adapter (by request)
D	Entleerungsstopfen	bouchon de vidange	drain plug
G	Schmiernippel	graisseur	grease nipple
GLRD	Gleitringdichtung	garniture mecanique	mechanical seal
K1	Radialkugellager	roulement a billes	radial ball bearing
M1	Mutter	écrou	nut
M2	Mutter	écrou	nut
M3	Mutter	écrou	nut
M5	Mutter	écrou	nut
M11	Mutter	écrou	nut
OR1	Runddichtring	joint torique	O-ring
OR2	Runddichtring	joint torique	O-ring
OR3	Runddichtring	joint torique	O-ring
OR4	Runddichtring	joint torique	O-ring
PM1	Druckmesser	mesureur de pression	pressure gauge
PM2	Druckmesser	mesureur de pression	pressure gauge
PF1	Paßfeder	clavette	key
PF2	Paßfeder	clavette	key
PF3	Paßfeder	clavette	key
PF4	Paßfeder	clavette	key
S2	Stiftschraube	goujon	stud
S3	Stiftschraube	goujon	stud
S4	Stift	pointe	pin
S5	Stiftschraube	goujon	stud
S6	Sechskantschraube	vis a tete hexagonale	hexagon head screw
S7	Stift	pointe	pin
S11	Stiftschraube	goujon	stud
TD	Rohrleitung	conduite	tubing
V2	Verschlußschraube	bouchon filete	screwed plug
W1	Scheibe	rondelle	washer
W3	Scheibe	rondelle	washer
W6	Scheibe	rondelle	washer

Baugrößen: MPAI40.2, MPAI40.3
Taille:
Size:

Detailzeichnung mit Inducer
Dessin en détail avec inducer
Detail drawing with inducer

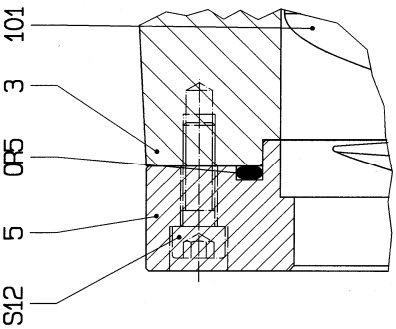


Nr.	Teilebezeichnung	Nomenclature	Index of Parts
101	Inducer	inducer	inducer
3	Sauggehäuse	corps d'aspiration	suction casing

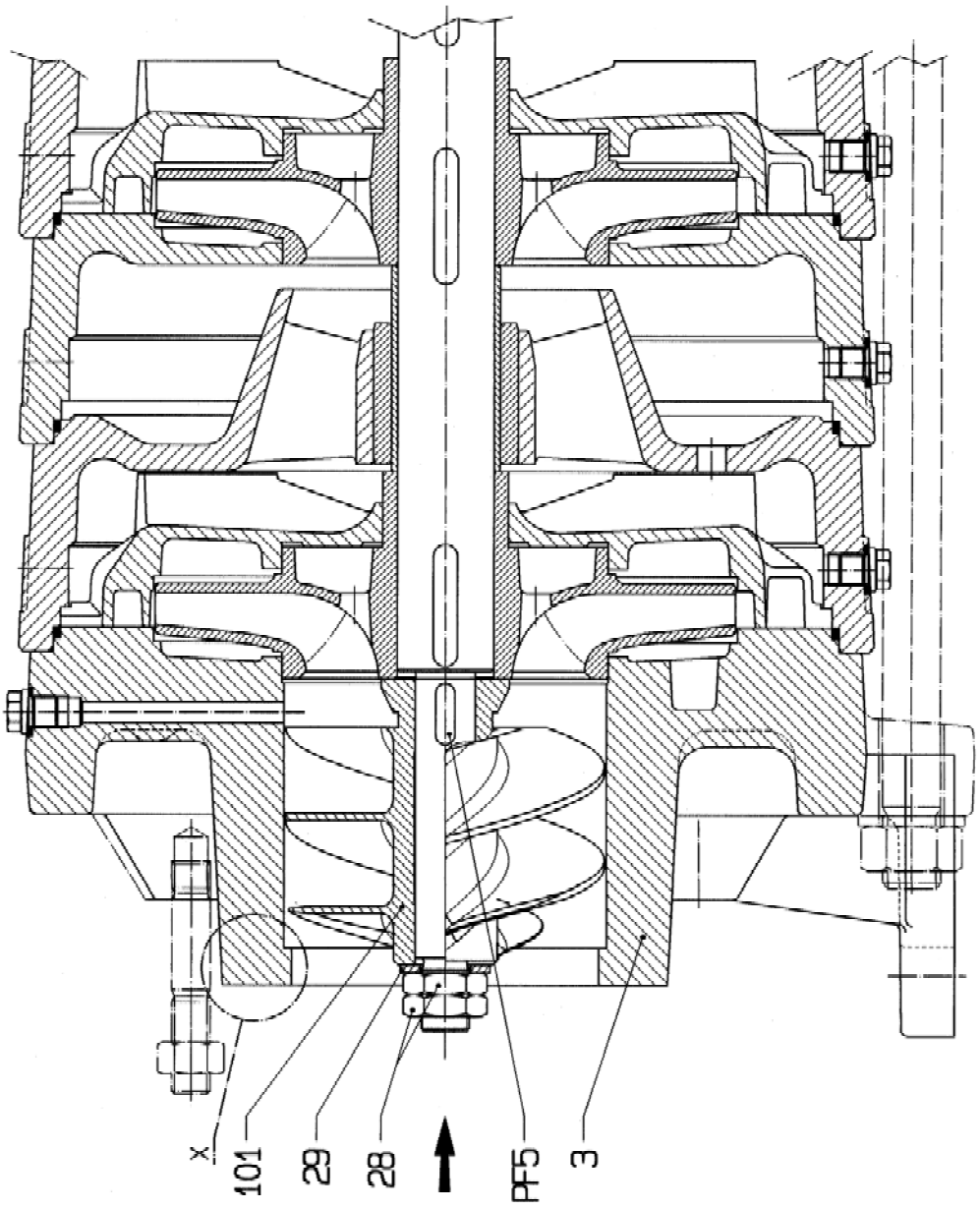
Baugrößen: MPAI65.1, MPAI65.2, MPAI100.1, MPAI100.2, MPAI125.1, MPAI125.2
Taille:
Size:

Detailzeichnung mit Inducer
Dessin en détail avec inducer
Detail drawing with inducer

Detail „X"
Baugröße: MPAI65.1, MPAI65.2
Taille:
Size:



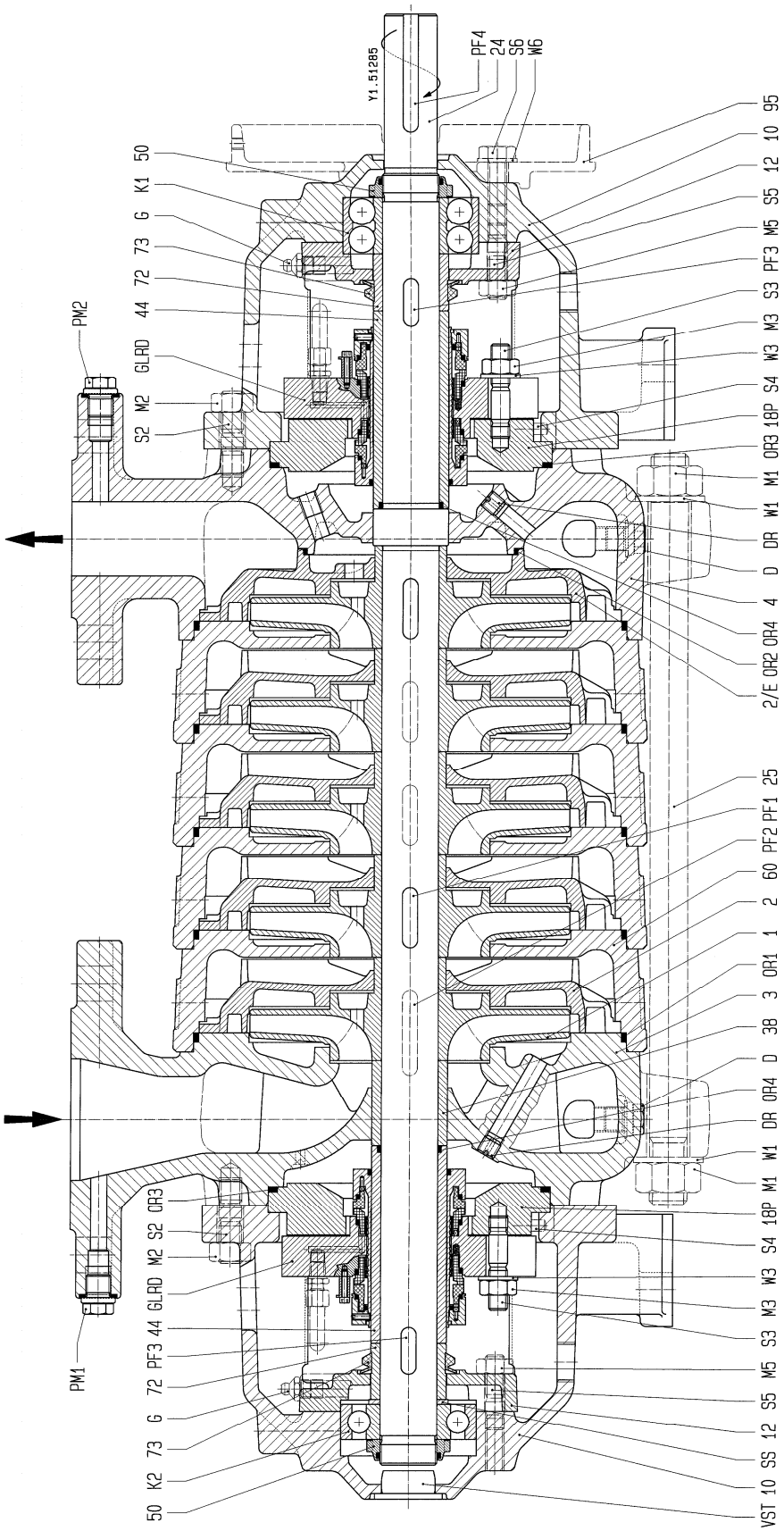
Baugröße: MPAI100.1 , MPAI100.2 , MPAI125.1 , MPAI125.2
Taille:
Size:



Nr.	Teilebezeichnung	Nomenclature	Index of Parts
101	Inducer	inducer	inducer
3	Sauggehäuse	corps d'aspiration	suction casing
5	Saugstutzen	tubulure d'aspiration	suction nozzle
28	Laufradmutter	écrou de blocage de roue	impeller nut
29	Scheibe	rondelle	washer
PF5	Paßfeder	clavette	key
OR5	Runddichtring	joint torique	O-ring
S12	Zylinderschraube	vis â tête cylindrique	head cap screw

Baugrößen: MP40.2, MP40.3, MP65.1, MP65.2, MP100.1, MP100.2, MP125.1, MP125.2
Taille:
Size:

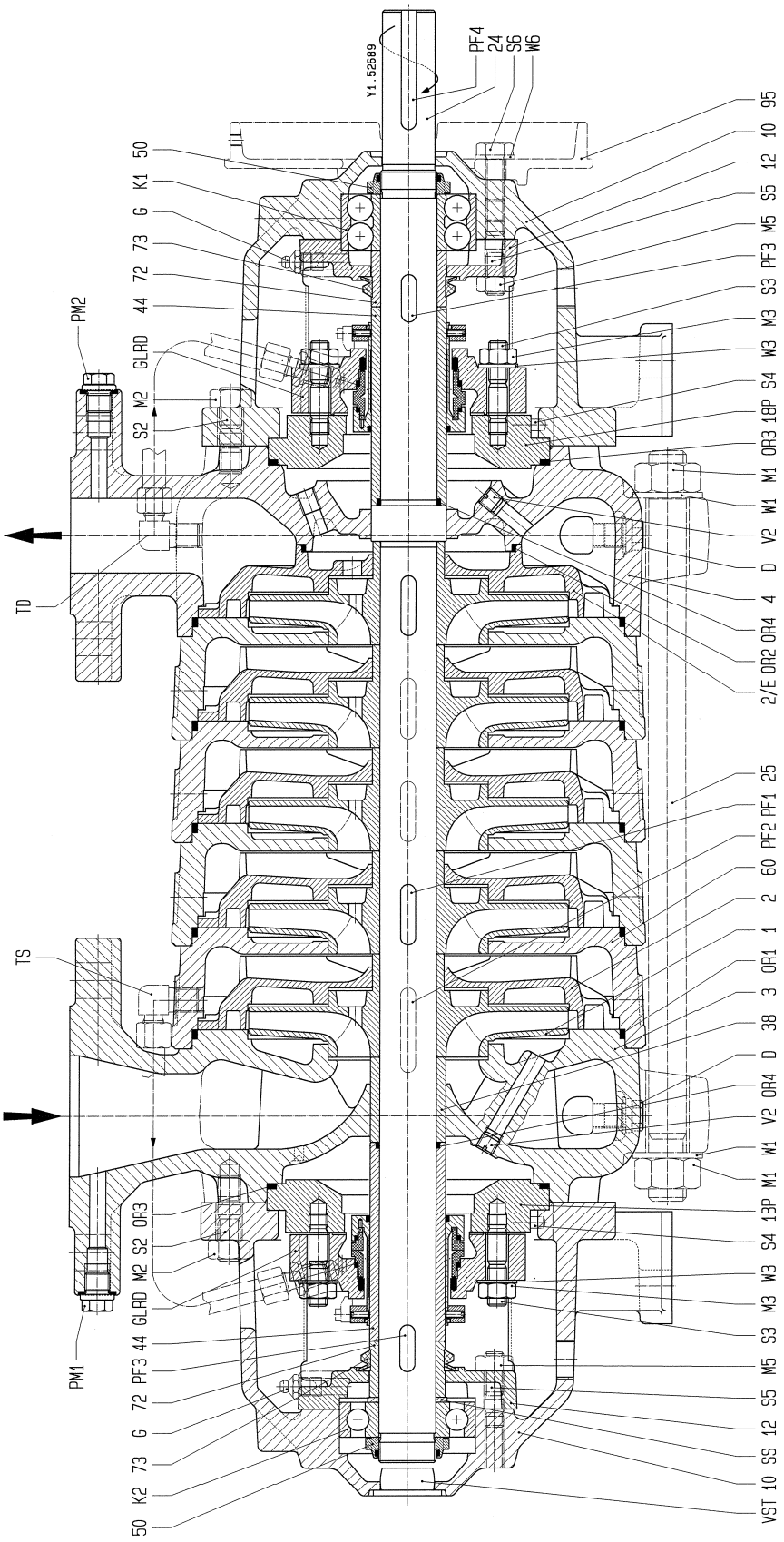
Wellenabdichtung: Gleitringdichtung Code...CD
Etanchéité d'arbre: garniture mécanique Code...CD
Shaft seal: mechanical seal Code...CD



Nr.	Teilebezeichnung	Nomenclature	Index of Parts
1	Laufrad	roue	impeller
2	Leitrad	diffuseur	diffuser
2/E	Leitrad, letzte Stufe	diffuseur, dernier êtage	diffuser, last stage
3	Sauggehäuse	corps d'aspiration	suction casing
4	Druckgehäuse	corps de refoulement	discharge casing
10	Lagerträger	corps de palier	bearing bracket
12	Lagerdeckel	couvercle de palier	bearing cover
18P	Gehäusedeckel	couvercle de corps	casing cover
24	Welle	arbre	shaft
25	Gehäuseschraube	tirant d'assemblage	tie bolt
38	Hülse	chemise d'arbre	sleeve
44	Wellenschutzhülse	chemise d'arbre sous garniture	shaft wearing sleeve
50	Lagermutter	écrou de roulement	bearing nut
60	Stufengehäuse	corps d'étage	stage casing
72	Distanzhülse	entretoise	spacer sleeve
73	Spritzring	déflecteur	thrower
95	Kupplungsschutzadapter (nur auf Wunsch)	protetion d'accouplement raccord (sur demande)	Coupling guard adapter (by request)
D	Entleerungsstopfen	bouchon de vidange	drain plug
DR	Drosselstück	organe d'étranglement	throttling element
G	Schmiernippel	raisseur	grease nipple
GLRD	Gleitringdichtung	garniture mecanique	mechanical seal
K1	Radialkugellager	roulement a billes	radial ball bearing
K2	Radialkugellager	roulement a billes	radial ball bearing
M1	Mutter	écrou	nut
M2	Mutter	écrou	nut
M3	Mutter	écrou	nut
M5	Mutter	écrou	nut
OR1	Runddichtring	joint torique	O-ring
OR2	Runddichtring	joint torique	O-ring
OR3	Runddichtring	joint torique	O-ring
OR4	Runddichtring	joint torique	O-ring
PM1	Druckmesser	mesureur de pression	pressure gauge
PM2	Druckmesser	mesureur de pression	pressure gauge
PF1	Paßfeder	clavette	key
PF2	Paßfeder	clavette	key
PF3	Paßfeder	clavette	key
PF4	Paßfeder	clavette	key
S2	Stiftschraube	goujon	stud
S3	Stiftschraube	goujon	stud
S4	Stift	pointe	pin
S5	Stiftschraube	goujon	stud
S6	Sechskantschraube	vis a tete hexagonale	hexagon head screw
SS	Abstandscheibe	rondelle-entretoise	disc spacer
VST	Verschlußstopfen	bouchon	plug
W1	Scheibe	rondelle	washer
W3	Scheibe	rondelle	washer
W6	Scheibe	rondelle	washer

Baugrößen: MP40.2, MP40.3, MP65.1, MP65.2, MP100.1, MP100.2, MP125.1, MP125.2
Taille:
Size:

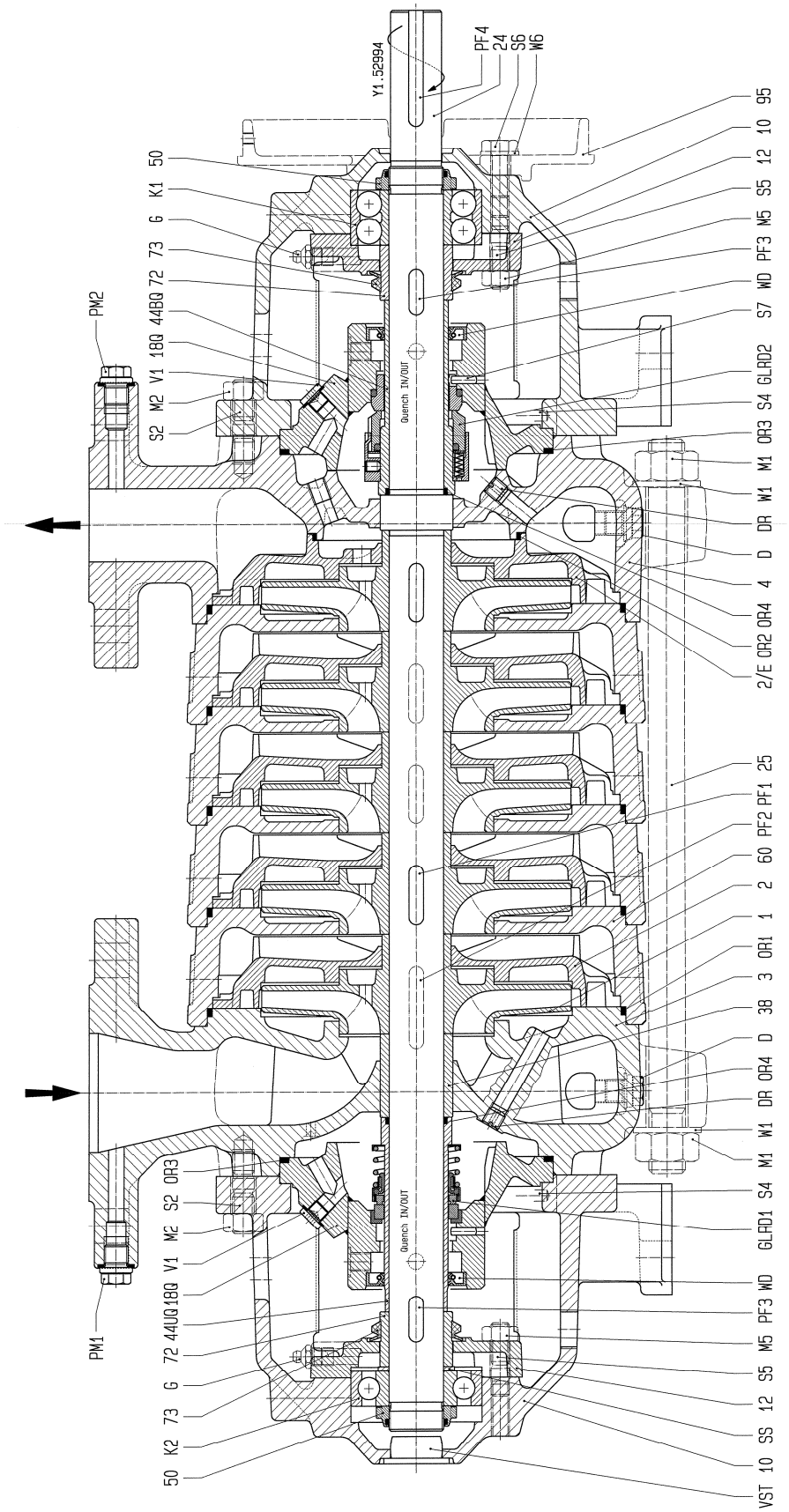
Wellenabdichtung:	Gleitringdichtung	Code...CS
Etanchéité d'arbre:	garniture mécanique	Code...CS
Shaft seal:	mechanical seal	Code...CS



Nr.	Teilebezeichnung	Nomenclature	Index of Parts
1	Laufrad	roue	impeller
2	Leitrad	diffuseur	diffuser
2/E	Leitrad, letzte Stufe	diffuseur, dernier êtage	diffuser, last stage
3	Sauggehäuse	corps d'aspiration	suction casing
4	Druckgehäuse	corps de refoulement	discharge casing
10	Lagerträger	corps de palier	bearing bracket
12	Lagerdeckel	couvercle de palier	bearing cover
18P	Gehäusedeckel	couvercle de corps	casing cover
24	Welle	arbre	shaft
25	Gehäuseschraube	tirant d'assemblage	tie bolt
38	Hülse	chemise d'arbre	sleeve
44	Wellenschutzhülse	chemise d'arbre sous garniture	shaft wearing sleeve
50	Lagermutter	écrou de roulement	bearing nut
60	Stufengehäuse	corps d'étage	stage casing
72	Distanzhülse	entretoise	spacer sleeve
73	Spritzring	déflecteur	thrower
95	Kupplungsschutzadapter (nur auf Wunsch)	protetion d'accouplement raccord (sur demande)	Coupling guard adapter (by request)
D	Entleerungsstopfen	bouchon de vidange	drain plug
G	Schmiernippel	raisseur	grease nipple
GLRD	Gleitringdichtung	garniture mecanique	mechanical seal
K1	Radialkugellager	roulement a billes	radial ball bearing
K2	Radialkugellager	roulement a billes	radial ball bearing
M1	Mutter	écrou	nut
M2	Mutter	écrou	nut
M3	Mutter	écrou	nut
M5	Mutter	écrou	nut
OR1	Runddichtring	joint torique	O-ring
OR2	Runddichtring	joint torique	O-ring
OR3	Runddichtring	joint torique	O-ring
OR4	Runddichtring	joint torique	O-ring
PM1	Druckmesser	mesureur de pression	pressure gauge
PM2	Druckmesser	mesureur de pression	pressure gauge
PF1	Paßfeder	clavette	key
PF2	Paßfeder	clavette	key
PF3	Paßfeder	clavette	key
PF4	Paßfeder	clavette	key
S2	Stiftschraube	goujon	stud
S3	Stiftschraube	goujon	stud
S4	Stift	pointe	pin
S5	Stiftschraube	goujon	stud
S6	Sechskantschraube	vis a tete hexagonale	hexagon head screw
SS	Abstandscheibe	rondelle-entretoise	disc spacer
TS	Rohrleitung	tuyauterie	tubing
TD	Rohrleitung	tuyauterie	tubing
V2	Verschlußschraube	bouchon filete	screwed plug
VST	Verschlußstopfen	bouchon	plug
W1	Scheibe	rondelle	washer
W3	Scheibe	rondelle	washer
W6	Scheibe	rondelle	washer

Baugrößen: MP40.2, MP40.3, MP65.1, MP65.2, MP100.1, MP100.2, MP125.1, MP125.2
Taille:
Size:

Wellenabdichtung:	Gleitringdichtung	Code...SBQ, SDQ
Etanchéité d'arbre:	garniture mécanique	Code...SBQ, SDQ
Shaft seal:	mechanical seal	Code...SBQ, SDQ

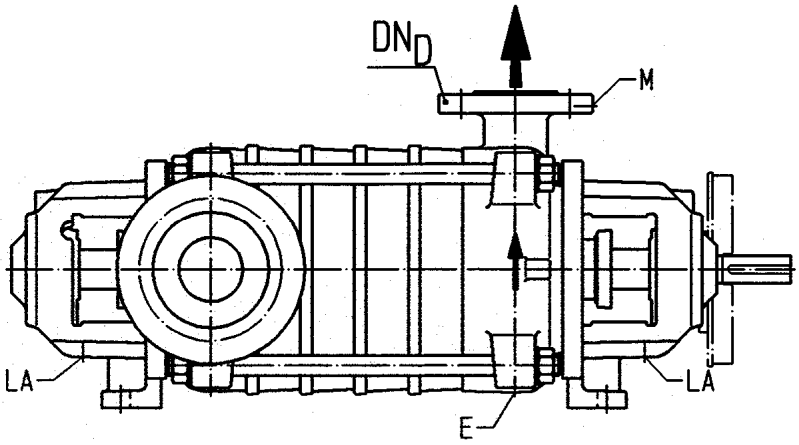


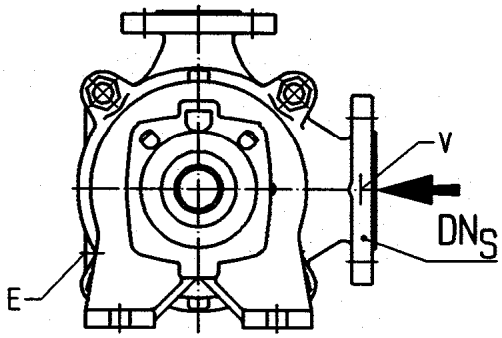
Nr.	Teilebezeichnung	Nomenclature	Index of Parts
1	Laufrad	roue	impeller
2	Leitrad	diffuseur	diffuser
2/E	Leitrad, letzte Stufe	diffuseur, dernier êtage	diffuser, last stage
3	Sauggehäuse	corps d'aspiration	suction casing
4	Druckgehäuse	corps de refoulement	discharge casing
10	Lagerträger	corps de palier	bearing bracket
12	Lagerdeckel	couvercle de palier	bearing cover
18Q	Dichtungsdeckel	couvercle d'etancheite	seal cover
24	Welle	arbre	shaft
25	Gehäuseschraube	tirant d'assemblage	tie bolt
38	Hülse	chemise d'arbre	sleeve
44BQ	Wellenschutzhülse	chemise d'arbre sous garniture	shaft wearing sleeve
44UQ	Wellenschutzhülse	chemise d'arbre sous garniture	shaft wearing sleeve
50	Lagermutter	écrou de roulement	bearing nut
60	Stufengehäuse	corps d'étage	stage casing
72	Distanzhülse	entretoise	spacer sleeve
73	Spritzring	déflecteur	thrower
95	Kupplungsschutzadapter (nur auf Wunsch)	protetion d'accouplement raccord (sur demande)	Coupling guard adapter (by request)
D	Entleerungsstopfen	bouchon de vidange	drain plug
DR	Drosselstück	organe d'étranglement	throttling element
G	Schmiernippel	graisseur	grease nipple
GLRD1	Gleitringdichtung	garniture mecanique	mechanical seal
GLRD2	Gleitringdichtung	garniture mecanique	mechanical seal
K1	Radialkugellager	roulement a billes	radial ball bearing
K2	Radialkugellager	roulement a billes	radial ball bearing
M1	Mutter	écrou	nut
M2	Mutter	écrou	nut
M5	Mutter	écrou	nut
OR1	Runddichtring	joint torique	O-ring
OR2	Runddichtring	joint torique	O-ring
OR3	Runddichtring	joint torique	O-ring
OR4	Runddichtring	joint torique	O-ring
PM1	Druckmesser	mesureur de pression	pressure gauge
PM2	Druckmesser	mesureur de pression	pressure gauge
PF1	Paßfeder	clavette	key
PF2	Paßfeder	clavette	key
PF3	Paßfeder	clavette	key
PF4	Paßfeder	clavette	key
S2	Stiftschraube	goujon	stud
S4	Stift	pointe	pin
S5	Stiftschraube	goujon	stud
S6	Sechskantschraube	vis a tete hexagonale	hexagon head screw
S7	Stift	pointe	pin
SS	Abstandscheibe	rondelle-entretoise	disc spacer
V1	Verschlußschraube	bouchon filete	screwed plug
VST	Verschlußstopfen	bouchon	plug
WD	Wellendichtring	bague d'etanchéité d'arbre	Shaft seal ring
W1	Scheibe	rondelle	washer
W6	Scheibe	rondelle	washer

Anschlüsse - Raccordements - Connections

Baugrößen: MP40.2, MP40.3, MP65.1, MP65.2, MP100.1, MP100.2, MP125.1, MP125.2
Taille:
Size:

Standardausführung: LO
Construction standard: LO
Standard construction: LO





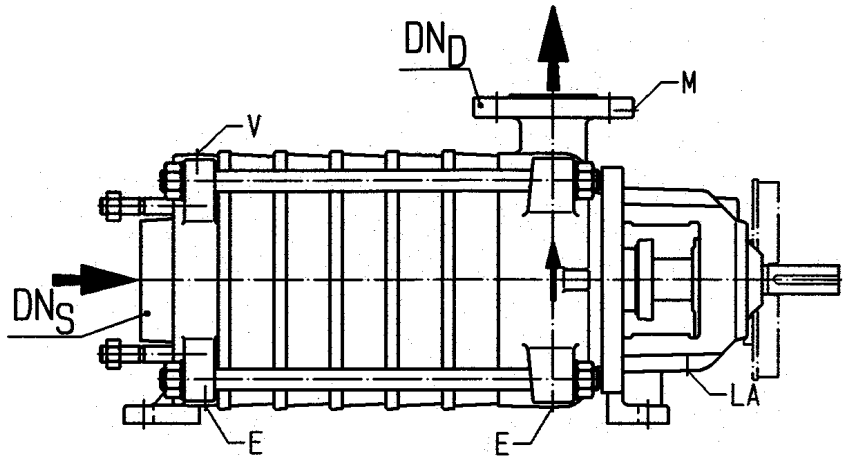
L	0	R	Stutzenrichtungen Position des tubulures Position of branches					
DNS	DND	Code	DNS	DND	Code	DNS	DND	Code
L	O	LO	L	L	LL	L	R	LR
O	O	OO	O	L	OL	O	R	OR
R	O	RO	R	L	RL	R	R	RR

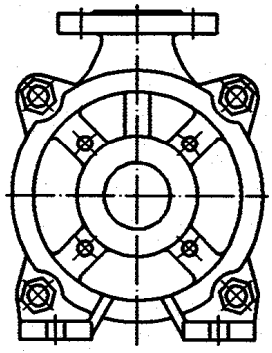
PM1..Vakuumeter G1/4
Vacuometre
Vacuum gauge
PM2..Manometer
Manometre
Pressure gauge
D.....Entleerung G1/4
Purge
Drain

L.....Leckflüssigkeit G1/2
Récupération des fuites
Leakage
G....Schmiernippel DIN 71412
Graisseur
Grease nipple

Baugrößen: MPA / MPAI40.2, MPA / MPAI40.3, MPA / MPAI65.1, MPA / MPAI65.2
Taille:
Size:

Standardausführung: AO
Construction standard: AO
Standard construction: AO





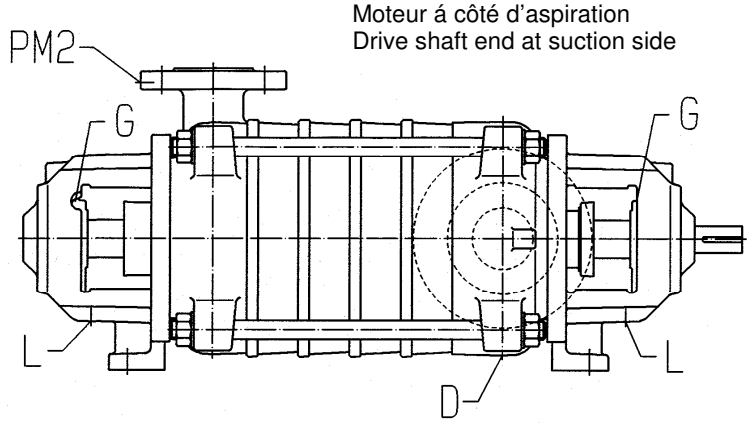
L	0	R	Stutzenrichtungen Position des tubulures Position of branches					
DNS	DND	Code	DNS	DND	Code	DNS	DND	Code
L	O	LO	-	-	-	-	-	-
O	O	OO	-	-	-	-	-	-
R	O	RO	-	-	-	-	-	-

PM1..Vakuumeter G1/4
Vacuometre
Vacuum gauge
PM2..Manometer
Manometre
Pressure gauge
D.....Entleerung G1/4
Purge
Drain

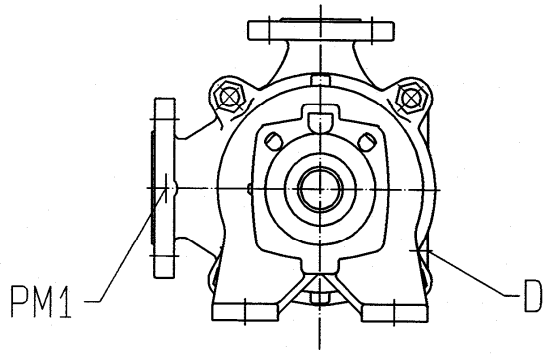
L.....Leckflüssigkeit G1/2
Récupération des fuites
Leakage
G....Schmiernippel DIN 71412
Graisseur
Grease nipple

Baugrößen: MP40.2, MP40.3, MP65.1, MP65.2, MP100.1, MP100.2, MP125.1, MP125.2
Taille:
Size:

Saugseitiger Antrieb
Moteur á côté d'aspiration
Drive shaft end at suction side



Standardausführung: RO/S
Construction standard: RO/S
Standard construction: RO/S



L	O	R	Stutzenrichtungen Position des tubulures Position of branches					
DNS	DND	Code	DNS	DND	Code	DNS	DND	Code
L	O	LO/S	L	L	LL/S	L	R	LR/S
O	O	OO/S	O	L	OL/S	O	R	OR/S
R	O	RO/S	R	L	RL/S	R	R	RR/S

PM1..Vakuumeter G1/4
Vacuometre
Vacuum gauge
PM2..Manometer
Manometre
Pressure gauge
D.....Entleerung G1/4
Purge
Drain

L.....Leckflüssigkeit G1/2
Récupération des fuites
Leakage
G....Schmiernippel DIN 71412
Graisseur
Grease nipple

Binários de aperto

				Dimensão da bomba											
				MP, MPA, MPAI 40			MP, MPA, MPAI 65			MP, MPA, MPAI 100			MP, MPA, MPAI 125		
	Parafuso	Porca	Quqalidade	Tamanho	Binário de aperto em Nm (kgm)		Tamanho	Bin´rio de aperto em Nm (kgm)		Tamanho	Binário de aperto em Nm (kgm)		Tamanho	Binário de aperto emNm (kgm)	
	Pos	Pos	mín.		Rosca			Rosca			Rosca			Rosca	
União roscada					seca	oleada		seca	oleada		seca	oleada		seca	oleada
Dispositivo de ancoragem do corpo	25	M1	8.8	4 x M20	**264 (26,9)**	**236 (24,1)**	4 x M24	**417 (42,5)**	**379 (38,6)**	8 x M24	**314 (32)**	**285 (29,1)**	8 x M24	**452 (46,1)**	**411 (41,9)**
Suporte da chumaceira (10) com corpo de aspiração (3) ou corpo de pressão (4)	S2	M2	8.8	8 x M12	**42 (4,3)**	**38 (3,9)**	8 x M12	**57 (5,8)**	**52 (5,3)**	8 x M16	**97 (9,9)**	**87 (8,9)**	8 x M20	**152 (15,5)**	**135 (13,8)**
Suporte da chumaceira (10) com tampa da chumaceira (12)	S5	M5	4.6	2 x M10	**22 (2,2)**	**20 (2,0)**	2 x M10	**22 (2,2)**	**20 (2,0)**	4 x M10	**22 (2,2)**	**20 (2,0)**	4 x M10	**22 (2,2)**	**20 (2,0)**

Observação: Os pernos roscados têm de ser aparafusados até ao fim da rosca.